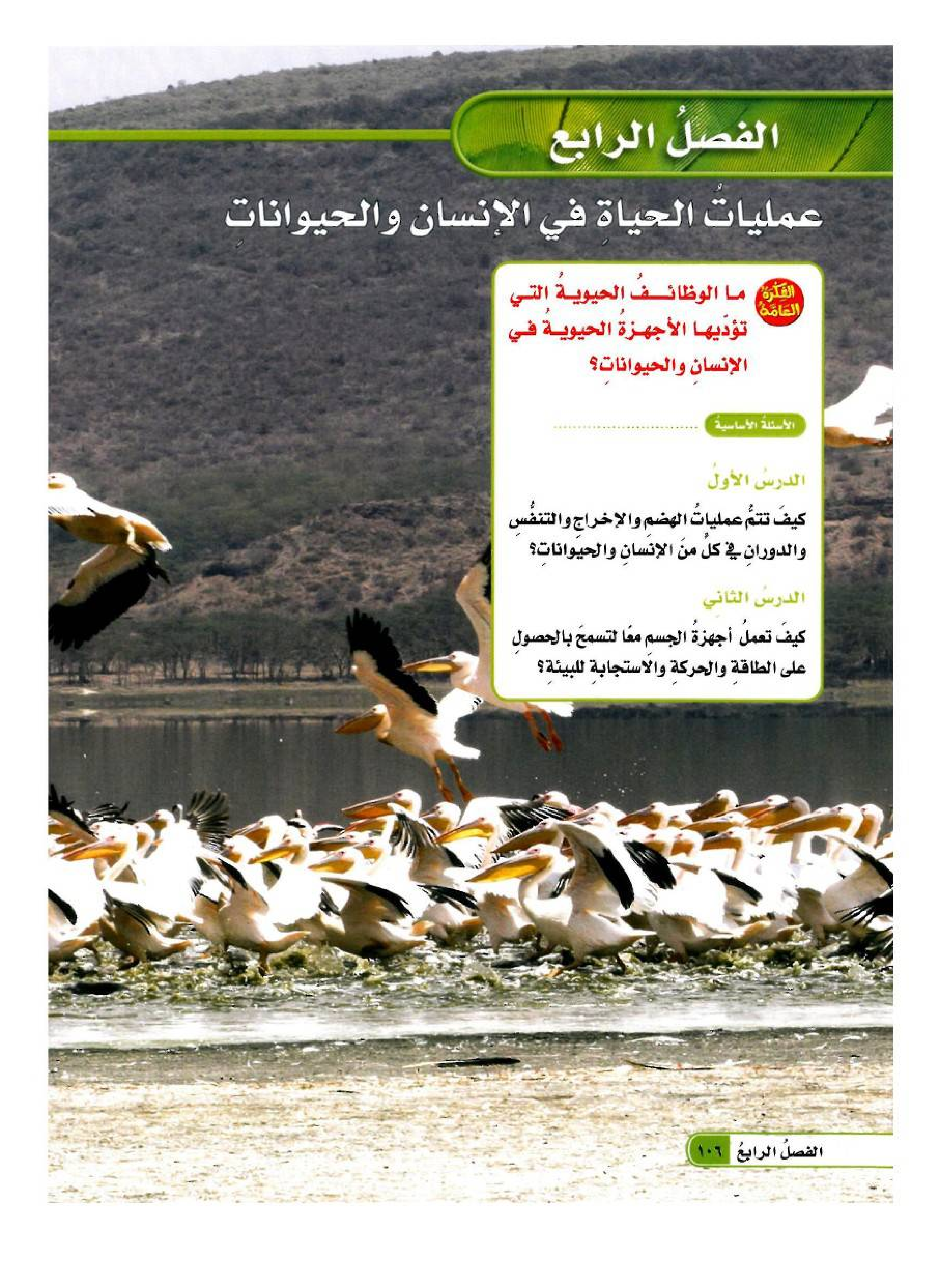


الفصلُ الرابع

عملياتُ الحياةِ في الإنسان والحيواناتِ

الفكرة العامة

ما الوظائفُ الحيويةُ التي تؤدّيها الأجهزةُ الحيويةُ في الإنسانِ والحيواناتِ؟

الأسئلةُ الأساسيةُ

الدرسُ الأولُ

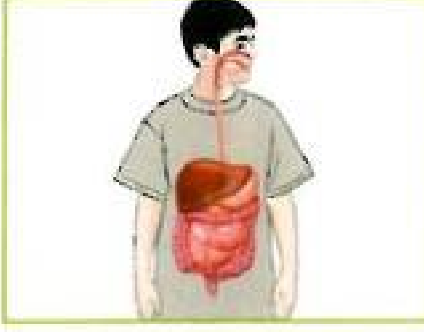
كيفَ تتمُّ عملياتُ الهضم والإخراج والتنفُّسِ والدورانِ في كلٍّ منَ الإنسانِ والحيواناتِ؟

الدرسُ الثاني

كيفَ تعملُ أجهزةُ الجسم معًا لتسمحَ بالحصولِ على الطاقةِ والحركةِ والاستجابةِ للبيئةِ؟

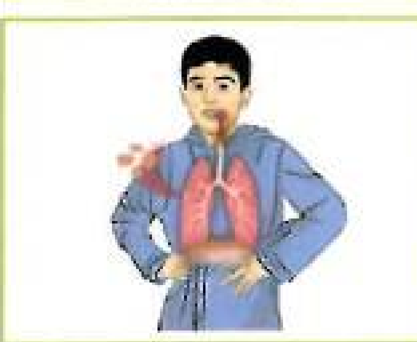


مفرداتُ الفكرةِ العامةِ



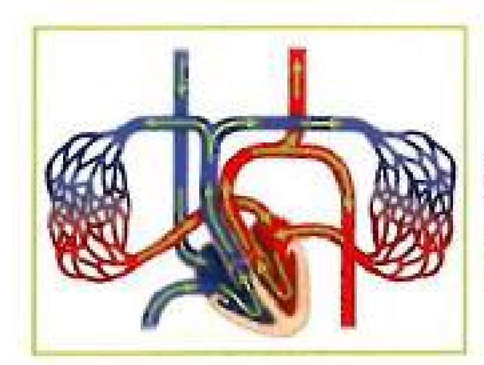
الهَضمُ

عمليةُ تفكيكِ الغذاءِ وتجزئتِه إلى قطعٍ وأجزاءٍ صغيرةٍ تستعملُها الخليةُ.



التنفُّسُ

عمليةُ إطلاقِ الطاقةِ المختزنةِ في جزيئاتِ الغذاءِ، وتحدثُ في الخليةِ في وجودِ الأكسجينِ.



الدورانُ

حركةُ موادَّ مهمةٍ مثلِ الأكسجينِ والجلوكوزِ والفضلاتِ داخلَ الجسمِ وخلالِه.



الجهازُ الهيكليُّ

جهازٌ يتكوَّنُ منْ مجموعةِ العظامِ والأوتارِ والأربطةِ التي تحمِي الجسمَ وتعطيهِ شكلَه الخارجيَّ.



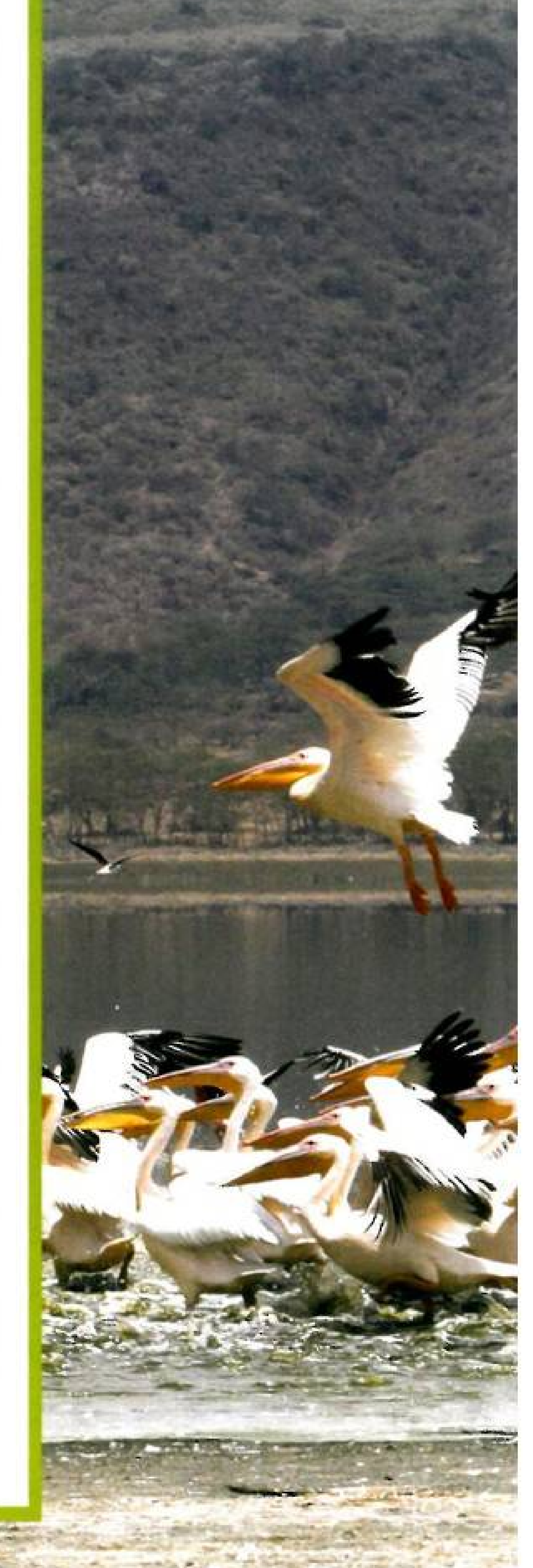
الجهازُ العصبيُّ

الجهازُ الذي يشتملُ في الفقارياتِ على الدماغِ والحبلِ الشوكيِّ والأعصابِ وأعضاءِ الحسِّ.



الهرمونُ

مادةٌ كيميائيةٌ تفرزُها الغددُ الصمّاءُ في الدمِ، وتعملُ على تغييرِ أنشطةِ الجسمِ.



الدرسُ الأولُ

الهضمُ والإخراجُ والتنفسُ والدورانُ

أنظرُ وأتساءلُ

تحتاجُ أجهزةُ الحاسوبِ والسياراتُ والأجهزةُ الأخرى التي نستعملُها في حياتنا إلى الطاقة لتعملَ. ما أوجهُ الشبهِ بينَ الحيواناتِ وهذه الآلاتِ؟ وكيفَ يحصلُ الحيوانُ، كحيوانِ الباندا في الصورةِ أعلاهُ، على حاجتهِ منَ الماءِ والطاقةِ؟ وكيفَ يستخدمُهما لكيْ يتمكّنَ منَ العيشِ؟

أوجه الشبه بين هذه الآلات وبين الحيوانات: أن كلاً منهما يحتاج إلى الطاقة.
ويحصل الحيوان على حاجاته من الماء والطاقة بتناوله الغذاء سواء كان نباتات أو حيوانات أخرى وشرب الماء.
يقوم الجهاز الهضمي بتحليل الغذاء وتنطلق الطاقة ليتمكن الحيوان من العيش.

أستكشفُ

نشاطٌ استقصائيٌّ

كيفَ تساعدُ الأمعاءُ الغليظةُ على عمليةِ الهضمِ؟

أتوقعُ

إذا استخدمْتُ الورقَ لعملِ نموذجٍ يبينُ كيفَ تقومُ الأمعاءُ الغليظةُ بامتصاصِ الماءِ فأيُّ أنواعِ الورقِ أختارُ ليقومَ بامتصاصِ ماءٍ أكثرَ؟ كيفَ يمكنُ تمثيلُ نموذجٍ للأمعاءِ الغليظةِ؟ أكتبُ توقُّعي.

إذا كان الورق الذي يمتص أكبر كمية من الماء هو الأكثر شبهًا بالأمعاء الغليظة فإن الأمعاء الغليظة يمكن أن تمثل بنموذج من ورق الألياف.

أحتاجُ إلى:



- مقصٌ ⚠ أحذرُ
- مناشفَ ورقيةٍ منَ الألياف
- مناشفَ ورقيةٍ عاديةٍ
- ورقِ تجليدٍ
- ورقِ طباعةٍ خاصٍ بالحاسوبِ.
- مخبارٍ مدرَّجٍ
- ماءٍ
- ساعةِ إيقافٍ



أختبرُ توقُّعي

١ ⚠ أحذرُ. أقطعُ كلَّ نوعٍ منَ الورقِ إلى أشرطةٍ بالحجمِ نفسِه، ثمَّ أثني هذهِ الأشرطةَ بحيثُ يمكنُ إدخالُها في المخبارِ المدرّجِ.

٢ أملأُ المخبارَ المدرّجَ إلى منتصفِه بالماءِ، وأدوّنُ في الجدولِ الرقمَ الذي يشيرُ إلى مستوى الماءِ فيه.

٣ أُدخلُ أحدَ أشرطةِ الورقِ إلى المخبارِ المدرجِ، بحيثُ ينغمرُ نصفُه في الماءِ، وأتركُه فيه مدةَ دقيقةٍ.

نوعُ الورقِ	المستوى الأولُ للماءِ	المستوى النهائيُّ للماءِ	الكميةُ التي تمَّ امتصاصُها

٤ بعدَ مرورِ الدقيقةِ، أخرجُ شريطَ الورقِ منَ الماءِ، وأسجّلُ في الجدولِ المستوَى الجديدَ (المستوَى النهائيَّ) للماءِ في المخبارِ. وأحسبُ كميةَ الماءِ التي تمَّ امتصاصُها. ثمَّ أكررُ التجربةَ معَ كلِّ نوعٍ منَ الورقِ مبتدئًا بالخطوةِ الثانيةِ.

أستكشفُ

نشاطٌ استقصائيٌّ

أستخلصُ النتائجَ

٥ **أستنتجُ.** أيُّ أنواعِ الورقِ امتصّ أكبرَ كميةٍ منَ الماءِ؟ أفسّرُ سببَ ذلكَ حسبَ اعتقادي. ما الخصائصُ التي يشتركُ فيها الورقُ مَعَ الأمعاءِ الغليظةِ؟

امتصت المناشف الورقية الأكثر سمكاً المصنوعة من الألياف أكبر قدر من الماء؛ لأن لها مساحة سطح اكبر وهي تشبه في ذلك بطانة الأمعاء التي لها تركيب يوفر مساحة سطحية كبيرة.



أستكشفُ أكثرَ

ما العواملُ الأخرى التي تؤثرُ في عمليةِ الهضمِ ويمكنُ اختبارُها؟ أصمّمُ تجربةً وأنفّذُها، ثمّ أشاركُ زملائي في النتائجِ التي أحصلُ عليها.

من العوامل المؤثرة على عملية الهضم مضغ الطعام ودرجة الحموضة (الرقم الهيدروجيني) والإنزيمات.

أصمم تجربة لبيان اثر مضغ الطعام على عملية الهضم.

أكون فرضية: أن مضغ الطعام جيدا يساعد على تحليل الطعام أفضل في المعدة.

- أستخدم شريحتين من الخبز أقطع أحدهما إلى قطع صغيرة جداً (يمكن فرمها لأحصل على قطع صغيرة) والأخرى أقطعها قطع كبيرة.
- أضع القطع الصغيرة في كأس به كمية من حمض الهيدروكلوريك أضع القطع الكبيرة في كأس آخر به نفس كمية الحمض.
- أترك الكأسين لمدة ٦ ساعات ثم أقارن بين الكأسين وأدون ملاحظاتي
- نتائجي: قطع الخبز الصغيرة تحللت بشكل أفضل من قطع الخبز الكبيرة.

أقرأُ وأتعلمُ

السؤالُ الأساسيُّ

كيفَ تتمُّ عملياتُ الهضمِ والإخراجِ والتنفسِ والدورانِ في كلٍّ منَ الإنسانِ والحيواناتِ؟

المفرداتُ

الهضمُ

الإخراجُ

التنفُّسُ

الدورانُ

ثابتةُ درجةِ الحرارةِ

متغيرةُ درجةِ الحرارةِ

مهارةُ القراءةِ

المشكلةُ والحلُّ



ما الهضمُ؟ وما الإخراجُ؟

مِنْ خصائصِ المخلوقاتِ الحيّةِ أنّها تستخلصُ الطاقةَ منَ الغذاءِ. فالمخلوقاتُ الحيّةُ التي تقومُ بعمليةِ البناءِ الضوئيِّ تصنعُ غذاءَها بنفسِها. أمّا معظمُ المخلوقاتِ الحيّةِ الأخرَى فتحصلُ على غذائِها منَ البيئةِ المحيطةِ بها. ولكلِّ حيوانٍ طريقتُه في ابتلاعِ الغذاءِ، وتفكيكِه إلَى أجزاءٍ بسيطةٍ، والتخلصِ منَ الفضلاتِ. أحصلُ على الطاقةِ عندَ تناوُلِي وجبةَ طعامٍ، وتحصلُ المواشِي علَى الطاقةِ منَ الأعشابِ التِي تأكلُها، وتمتصُّ بعضُ المخلوقاتِ الحيةِ البحريةِ غذاءَها بسهولةٍ من الوسطِ الذِي تعيشُ فيه للحصولِ على الطاقةِ.

وتكونُ عمليةُ الهضمِ للحيواناتِ التي تبتلعُ غذاءَها هي الخطوةَ الأولَى نحوَ حصولِها على الطاقةِ المختزنةِ في هذا الغذاءِ. **الهضمُ** عمليةٌ يتمُّ فيها ابتلاعُ الغذاءِ وتفكيكُه إلى أجزاءٍ ومركباتٍ بسيطةٍ يمكنُ للخلايَا الاستفادةُ منهَا. وعندَما يتمُّ تفكيكُ الغذاءِ إلى موادَّ بسيطةٍ ينتقل إلى الخلايَا في أنحاءِ الجسمِ المختلفةِ.

و**الإخراجُ** عمليةٌ يتمُّ فيهَا تخليصُ الجسمِ منَ الفضَلاتِ. وهذه الفضلاتُ لا قيمةَ لها، وقد تؤدِّي إلى تسمُّمِ الخلايَا والأنسجةِ إذا بقيتْ في الجسمِ.

الطاقةُ منَ الغذاءِ



أقرأُ الصورةَ

كيفَ تكونُ البيضةُ مصدرَ طاقةٍ للأفعَى؟

إرشادٌ: أنظرُ إلى الأفعَى وقدِ ابتلعتِ البيضةَ. ماذا يحدثُ للبيضةِ؟

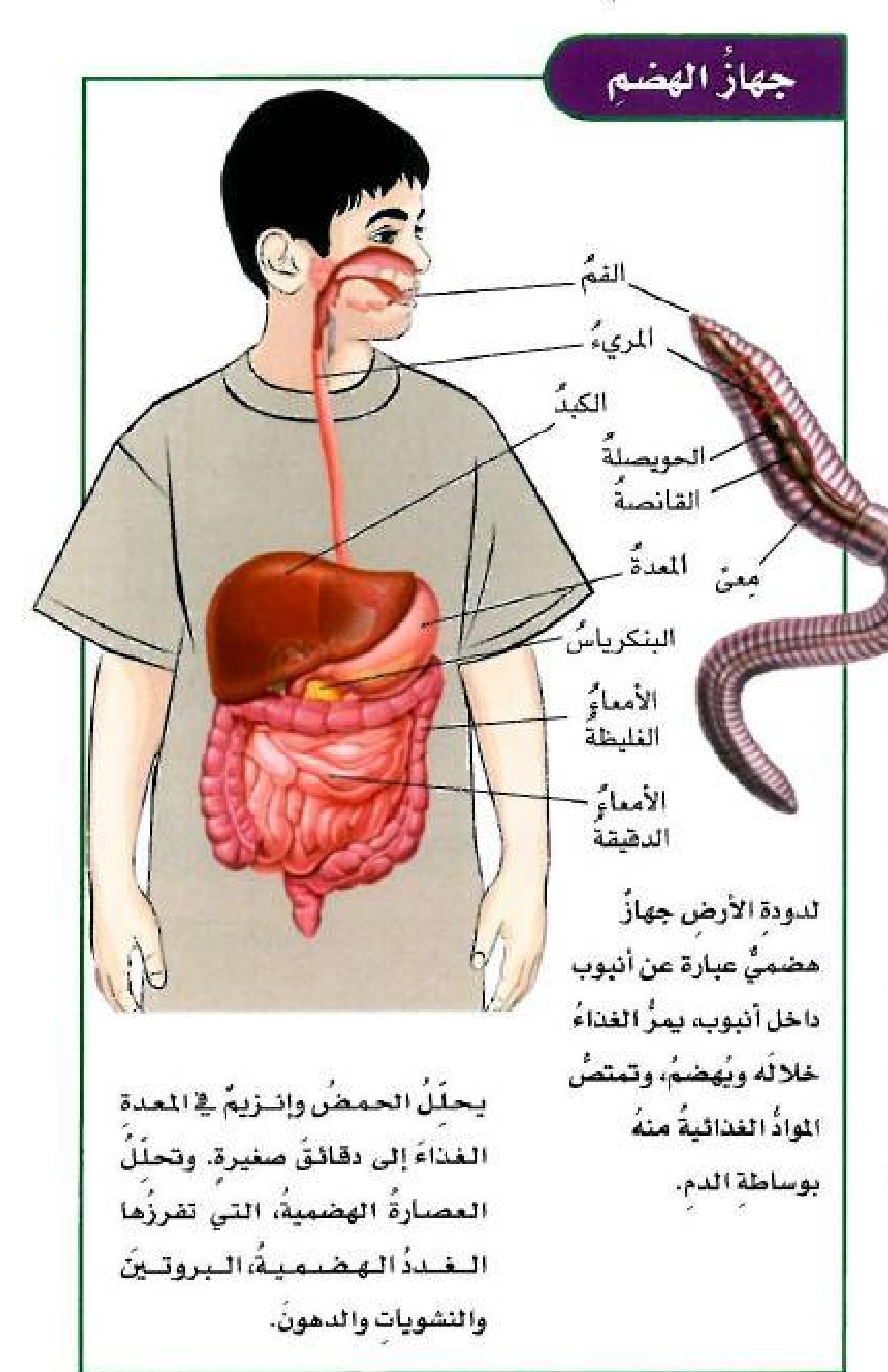
البيضة هي الغذاء التي تستخدمه الأفعى ليكون مصدر للطاقة فيقوم الجهاز الهضمي بهضم المواد الغذائية المختزنة في البيضة وتتحرر الطاقة.

اللافقارياتُ

تستخدمُ اللافقارياتُ طرائقَ عدةً لهضمِ الطعامِ والتخلصِ من الفضلاتِ. فالإسفنجياتُ تستخلصُ غذاءَها من الموادِّ العالقةِ في الماءِ وتصفِّيهِ مِمَّا فيهِ، عندَ مرورهِ خلالَ الثقوبِ في أجسامِها.

وفي أنواعٍ أخرَى منَ اللافقارياتِ - ومنها اللاسعاتُ والديدانُ المفلطحةُ - يدخلُ الغذاءُ إلى تجويفٍ هضميٍّ في جسمِ الحيوانِ منْ فُتحةٍ خاصةٍ؛ حيثُ تقومُ خلايا متخصصةٌ في هذَا التجويفِ بهضمِ الغذاءِ وامتصاصِ الموادِّ المغذيةِ، ثمَّ يتمُّ التخلصُ منَ الفضلاتِ عبرَ الفتحةِ نفسِها.

بعضُ الأجهزةِ الهضميةِ في أنواعٍ أخرَى منَ اللافقارياتِ تتكوَّنُ من أنبوبينِ، أحدُهما يمرُّ في الآخرِ، ولدودةِ الأرضِ هذَا النوعُ منَ الأجهزةِ الهضميةِ، ولهذَا الجهازِ في دودةِ الأرضِ مثلًا فتحتانِ، واحدةٌ لابتلاعِ الغذاءِ، والأخرَى للتخلُّصِ منَ الفضلاتِ.



لدودةِ الأرضِ جهازٌ هضميٌّ عبارةٌ عن أنبوبٍ داخلَ أنبوبٍ، يمرُّ الغذاءُ خلالَه ويُهضَمُ، وتمتصُّ الموادُّ الغذائيةُ منهُ بوساطةِ الدمِ.

يحلِّلُ الحمضُ وإنزيمٌ في المعدةِ الغذاءَ إلى دقائقَ صغيرةٍ. وتحلِّلُ العصارةُ الهضميةُ، التي تفرزُها الغددُ الهضميةُ، البروتينَ والنشوياتِ والدهونَ.

الفقارياتُ

خلقَ اللهُ عزَّ وجلَّ للحيواناتِ الأكثرِ تعقيدًا أجهزةَ هضمٍ أكثرَ تخصصًا، وتتنوَّعُ التراكيبُ المكوِّنةُ لأجهزتِها الهضميةِ لتتمكَّنَ منَ التعاملِ معَ الأغذيةِ المختلفةِ. فتتغذى الأرانبُ والأبقارُ والفيلةُ مثلًا على النباتاتِ، لذَا يكونُ لها أسنانٌ قادرةٌ على طحنِ الغذاءِ النباتيِّ جيدًا، كما أنَّ أجهزتَها الهضميةَ تحتوي علَى بكتيريا تساعدُ على هضمِ الأنسجةِ النباتيةِ.

وفي الإنسانِ يحدثُ الهضمُ في الفمِ والمعدةِ والأمعاءِ الدقيقةِ؛ وتقومُ الأمعاءُ الدقيقةُ بامتصاصِ الموادِّ الغذائيةِ ونقلِها إلى الدمِ. ويتمُّ التخلصُ منَ الفضلاتِ خارجَ الجسمِ بعمليةِ الإخراجِ. وكذلكَ تعملُ الكليتانِ والرئتانِ والكبدُ والجلدُ على تخليصِ الجسمِ منَ الفضلاتِ.

أختبرُ نفسي

مشكلةٌ وحلٌّ. كيفَ حلَّتْ أجهزةُ الهضمِ في الحيواناتِ مشكلةَ هضمِ الطعامِ؟

بعض اللافقاريات التي تعتمد على تصفية الماء من الغذاء العالق تهضم الغذاء داخل الخلايا.

اللافقاريات الأخرى لها أجهزة هضم يتم فيها دخول الغذاء والتخلص من الفضلات من الفتحة نفسها.

معظم الفقاريات واللافقاريات لها أنبوب داخل أنبوب يمتد من الفم حتى الشرج.

تتكون الأجهزة الهضمية في الحيوانات من أعضاء وتراكيب تنظم تغذية الحيوانات.

التفكيرُ الناقدُ. لماذا تُعَدُّ عمليةُ الإخراجِ عمليةً مهمةً للحيوانِ؟

للتخلص من الفضلات المتراكمة الناتجة عن هضم الغذاء وأنشطة الخلايا وهذه الفضلات يمكن أن تكون سامة وتراكمها في الجسم يؤدي إلى ضرر كبير.



تساعدُ عمليةُ التنفسِ على إطلاقِ الطاقةِ منَ الغذاءِ لهؤلاءِ المتسابقينَ.

ما التنفُّسُ؟

بعدَ أن تتمَّ عمليةُ الهضمِ، يجبُ تحريرُ الطاقةِ منْ جزيئاتِ الطعامِ. وفي الحيواناتِ وسائرِ المخلوقاتِ الحيةِ الأخرَى تكونُ جزيئاتُ الطعامِ الناتجةُ عنْ عمليةِ هضمِ النشوياتِ هي الجلوكوز، وهو سكرٌ بسيطٌ. **والتنفسُ** عمليةُ إطلاقِ الطاقةِ المختزنةِ في جزيئاتِ الجلوكوز. وتحدثُ هذهِ العمليةُ في الخلايا في وجودِ الأكسجينِ. وجميعُ المخلوقاتِ الحيّةِ ـ ومنها النباتاتُ ـ تقومُ بعمليةِ التنفسِ للحصولِ على طاقتِها منَ الغذاءِ.

ويُستخدمُ مصطلحُ التنفسِ الميكانيكي أيضًا للدلالةِ على عمليتَي الشهيقِ والزفيرِ؛ فالشهيقُ يزوِّدُ الجسمَ بالأكسجينِ الضروريِّ لإطلاقِ الطاقةِ منَ الغذاءِ. والزفيرُ يساعدُ الجسمَ على التخلصِ منَ الفضلاتِ، ومنهَا ثاني أكسيدِ الكربونِ والماءِ الناتجانِ عن عمليةِ التنفُّسِ الخلويِّ. والرئتانِ عضوانِ من أعضاءِ الجهازِ التنفسيِّ، وظيفتُها تزويدُ الجسمِ بالأكسجينِ الذي يوزعُ إلى الخلايا. والتخلّصُ من ثاني أكسيدِ الكربونِ.

اللافقارياتُ

أمّا بعضُ اللافقارياتِ ذاتِ الأجسامِ الطريَّةِ ـ ومنها الديدانُ المفلطحةُ ـ فالتنفسُ لديها عمليةٌ بسيطةٌ لتبادلِ الغازاتِ عن طريقِ الانتشارِ. ولكيْ يتمَّ انتشارُ الأكسجينِ عبرَ الأنسجةِ الحيّةِ لا بدَّ أنْ تكونَ سطوحُها رطبةً. ولهذا السببِ تعيشُ الديدانُ والحلازينُ والبزاقاتُ في أماكنَ رطبةٍ.

وتحتاجُ الحيواناتُ الأكبرُ حجمًا إلى أعضاءٍ متخصصةٍ للتنفسِ. وتتفاوتُ أجهزةُ وأعضاءُ التنفسِ بينَ البسيطِ إلَى المعقدِ، لكنَّها جميعًا تقومُ بالوظيفةِ نفسِها.



الحلزونُ

وتستخدمُ اللافقارياتُ - ومنها الرخوياتُ والقشرياتُ وبعضُ الديدانِ - خياشيمَ غنيةً بالأوعيةِ الدمويةِ، تنتشرُ قربَ سطحِ جسمِ الحيوانِ، ويتمُّ تبادُلُ الغازاتِ عن طريقِ هذهِ الأوعيةِ. أمَّا في معظمِ العناكبِ فيتمُّ تبادلُ الغازاتِ عن طريقِ رئاتٍ تشبهُ صفحاتِ الكتابِ. أمَّا الحشراتُ فلهَا أنابيبُ شديدةُ التفرُّعِ داخلَ أجسامِها تُسمَّى القُصَيْباتِ. وهي تشكِّلُ شبكةً توصِّلُ الهواءَ الغنيَّ بالأكسجينِ إلى كلِّ خليةٍ في جسمِ الحيوانِ. والتخلّص من ثاني أكسيدِ الكربونِ.

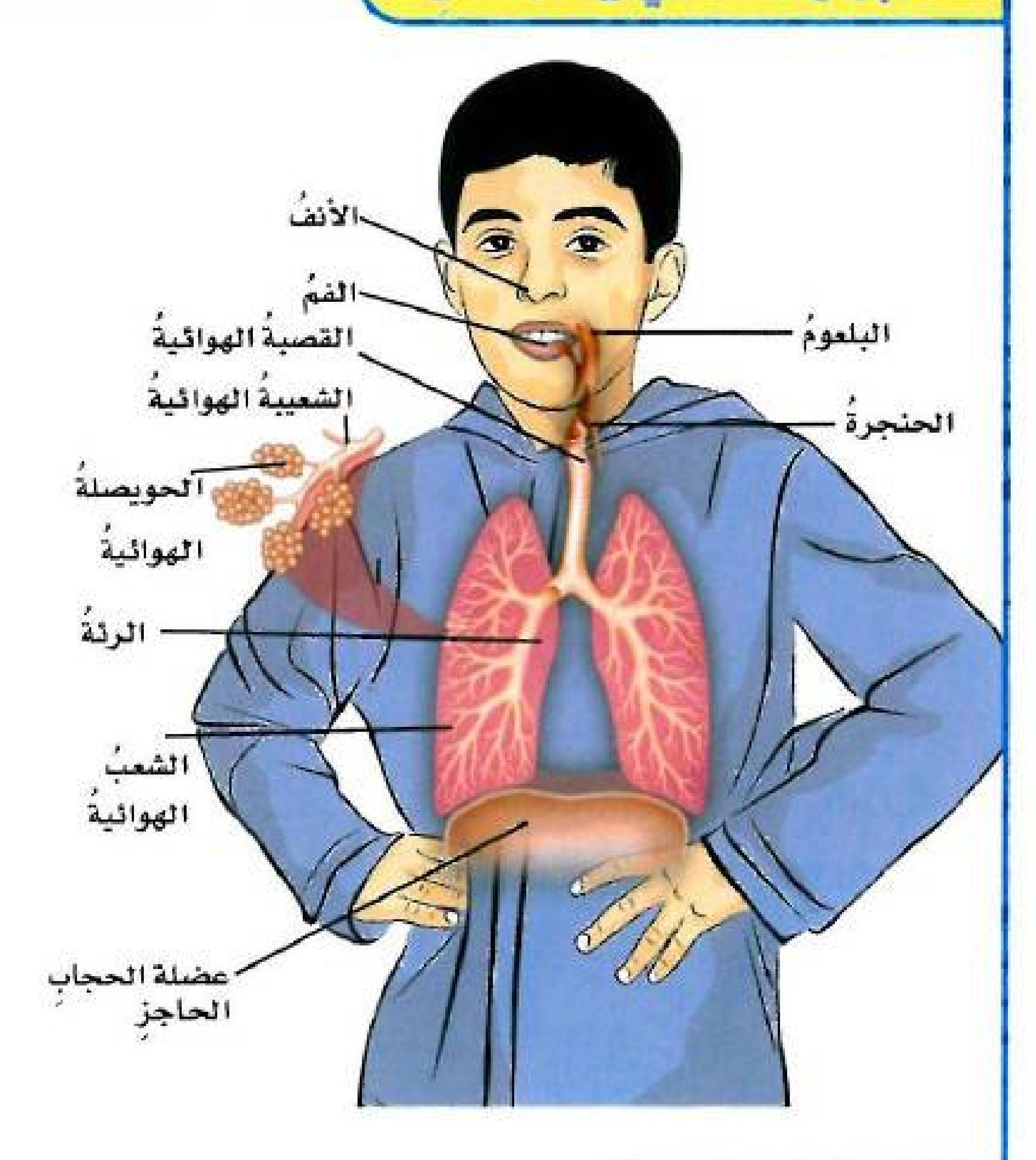
الفقارياتُ

البرمائياتُ منَ الفقارياتِ، وهيَ حيواناتٌ تعيشُ في الماءِ عندَما تكونُ صغيرةً، وعندَما يكتملُ نموُّها تعيشُ علَى اليابسةِ. تتبادَلُ صغارُ البرمائياتِ الغازاتِ بوساطةِ الخياشيمِ والجلدِ. ومعظمُ البرمائياتِ عندَ بلوغِها تستخدمُ الرئاتِ وتستمرُّ في استخدامِ جلدِها لتبادلَ الغازاتِ.

وهناكَ ثلاثُ طوائفَ منَ الحيواناتِ الفقاريةِ تستخدمُ الرئاتِ بصورةٍ رئيسةٍ في التنفسِ. فجلدُ الزواحفِ المُغطَّى بالحراشفِ لا يسمحُ للهواءِ بالنّفاذِ منْهُ، لذا تستخدمُ هذهِ الزواحفُ الرئاتِ في تنفسِها. وكذلك الطيورُ والثدياتُ.

وفي الإنسانِ يدخلُ الهواءُ عبرَ الفمِ والأنفِ إلى البلعومِ، ثمَّ إلى الحنجرةِ، فالقصبةِ الهوائيةِ، ثمَّ إلى الشعبتينِ الهوائيتينِ اللتينِ تتفرّعانِ إلى شُعَيباتٍ هوائيةٍ أدقَّ فأدقَّ، حتى تنتهيَ بأكياسٍ صغيرةٍ تسمَّى الحويصلاتِ الهوائيةَ، وعندها يحدثُ تبادلُ الغازاتِ بينَ الدمِ والهواءِ الذي يدخلُ إلى الحويصلاتِ الهوائيةِ منْ خلالِ جدرانِها الرقيقةِ، حيثُ ينقبضُ الحجابُ الحاجزُ، وينبسطُ لينظِّمَ عمليةَ التنفسِ، الشهيقَ والزفيرَ.

الجهازُ التنفُّسيُّ في الإنسانِ



أقرأُ الصورةَ

منْ أينَ يدخلُ الهواءُ إلى جسمِ الإنسانِ؟

إرشادٌ: أتّبعُ مسارَ دخولِ الهواءِ منَ الخارجِ إلى الداخلِ، والأجزاءَ التي يدخلُ إليها.

يدخل من الفم والأنف.

أختبرُ نفسي

مشكلةٌ وحلٌّ. لماذا تحتاجُ الخلايَا إلى الأكسجينِ؟

تحتاج الخلايا إلى الأكسجين لتحويل جزيئات الغذاء إلى طاقة يمكن استخدامها.

التفكيرُ الناقدُ. أعطِي مثالًا على عمليةِ انتشارٍ تحدثُ في المطبخِ، وأوضِحُها.

انتشار رائحة القهوة في الهواء انتشار مركبات الشاي في الماء ويستدل عليه من اللون.

ما الدورانُ؟

يعمـلُ جهازَا الهضـمِ والتنفسِ معًا للحفـاظِ علَى حياةِ المخلوقـاتِ الحيةِ. فالهضمُ يوفرُ سكرَ الجلوكـوز للخلايَا، والتنفسُ يوفرُ الأكسجينَ اللازمَ لتحويلِ السكرِ إلى طاقةٍ تستخدمُها الخليةُ للقيامِ بأنشطتِها الحيويةِ.

لا بُدَّ للحيوانـاتِ العديدةِ الخلايَـا أنْ تكونَ قادرةً علَى نقـلِ الموادِّ الغذائيةِ والأكسجينِ إلى جميعِ خلايَاهَا، وأنْ تكونَ قادرةً أيضًـا على التخلُّصِ منَ الفضلاتِ. **فالدورانُ** هوَ حركةُ الموادِّ المهمةِ ومنهَا الأكسجينُ والجلوكوزُ والفضلاتُ في الجسم.

وفي الحيوانـاتِ نوعانِ منْ أجهزةِ الدورانِ، هما: أجهزةُ الدورانِ المفتوحةُ، وأجهـزةُ الـدورانِ المغلقةُ. في أجهزةِ الـدورانِ المفتوحةِ - كما في المفصلياتِ والرخوياتِ - يدفعُ القلبُ الدمَ مباشرةً إلى أنسجةِ الجسمِ؛ ليتمَّ تبادلُ الموادِّ معَ الخلايا مباشرةً. أمّا في أجهزةِ الدورانِ المغلقةِ - كما في الفقارياتِ - فيتمُّ دفعُ الدمِ خلالَ شـبكةٍ مـنَ الأوعيةِ الدمويةِ لا يمكنُـه مغادرتُها. وفي هذهِ الحالةِ يتمُّ تبادلُ الموادِّ معَ الأنسجةِ عن طريقِ انتشارِها عبرَ جدرانِ الأوعيةِ الدمويـةِ. وتعملُ صماماتٌ خاصةٌ في هذهِ الأجهزةِ على تدفُّقِ الدمِ في اتجاهٍ واحدٍ لمنعِهِ منَ التدّفقِ في اتجاهٍ خاطئٍ.

درجةُ حرارةِ الجسمِ

العديدُ من النشـاطاتِ الحيويةِ في أجسامِ الحيواناتِ لا تتمُّ إلا في درجاتِ حـرارةٍ محددةٍ. ففي الحيوانـاتِ **المتغيرةِ درجةِ الحـرارةِ** تتغيرُ درجةُ حرارةِ جسمِ الحيوانِ تبعًا للتغيرِ في درجةِ حرارةِ الهواءِ أو الماءِ المحيطِ بأجسامِها. فالثعابينُ مثلًا تستدفئ بالشمسِ، أو تحفرُ في التربةِ أو تحتَ الصخورِ لتبردَ. البرمائيـاتُ والزواحفُ ومعظمُ الأسـماكِ مـنَ الحيواناتِ المتغيرةِ درجةِ الحـرارةِ. أمَّا الثديياتُ والطيورُ فهي منَ الحيواناتِ **الثابتةِ درجةِ الحرارةِ**. وتتّصفُ هذهِ الحيواناتُ بثباتِ درجاتِ حرارةِ أجسـامِها حتَّى لو تغيرتْ درجـةُ حرارةِ الوسـطِ المحيطِ بها. وقـد وهبَ اللهُ تعالَى لهـذهِ المخلوقاتِ وسـائلَ مختلفةً للمحافظةِ على ثباتِ درجةِ حرارةِ أجسامِها، فإذَا ارتفعتْ درجةُ حرارةِ هذهِ الحيواناتِ فإنَّه يمكنُها التخلصُ منَ الحرارةِ الزائدةِ عبرَ الجلدِ وإفرازِ العرقِ. ولمنعِ فقدانِ الحرارةِ تسـتخدمُ هذهِ الحيواناتُ بعضَ وسـائلِ العـزلِ الحراريِّ كالفروِ، كما في الدبِّ القطبـيِّ، أو تخزينِ طبقاتٍ منَ الدهونِ تحتَ الجلدِ، كما في بعضِ الحيتانِ التي تعيشُ في المياهِ الباردةِ.

أبسـطُ أشـكالِ الـدورانِ يحـدثُ بوسـاطةِ عمليـةِ الانتشـارِ؛ حيثُ يتدفـقُ الماءُ عـبرَ أنابيبَ في أجسـامِ اللافقاريـاتِ الطريـةِ، ومنهـا هـذا الإسـفنجُ، فتنقـلُ المـاءَ والجلوكوز والفضلاتِ في الجسمِ.

هـذهِ الجرادةِ **جهـازٌ دورانيٌّ مفتوحٌ**؛ حيـثُ يتحـرَّكُ الـدمُ مباشرةً مـنَ القلبِ إلى الأنسـجةِ، ثمَّ يجمعُ الدمُ في فتحاتٍ خاصةٍ تسـمَّى الجيوبَ، ويعودُ إلى القلبِ.

الحيواناتُ التي تستخدمُ الخياشيمَ، ومنهـا هـذهِ السـمكةُ، لهـا **جهازٌ دورانيٌّ مغلـقٌ**، يتحـركُ فيـه الـدمُ في دورةٍ بسـيطةٍ مـن القلـبِ إلى الخياشـيمِ، ومنهَا إلى خلاَيا الجسـمِ، ثمَّ يعودُ إلى القلبِ.

للثدييات - ومنها هذَا القطُّ - رئاتٌ للتنفسِ. ويمـرُّ الـدمُ في **دورتـينِ مغلقتـينِ في جهـازِ الـدورانِ**، ينتقلُ الـدمُ في الـدورةِ الأولَى بـينَ القلـبِ والرئتـينِ. أمَّا الـدورةِ الثانيةِ فينتقلُ الدمُ منَ القلبِ إلى باقِي أجزاءِ الجسمِ.





نَشَاطٌ

نموذجٌ لصمامٍ في الوريدِ

١ أقطعُ شقًّا أفقيًّا عندَ منتصفِ الأنبوبِ الكرتونيِّ يبلغُ نصفَ عرضِ الأنبوبِ.

٢ أقطعُ شقًّا طوله ١,٥ سم، مقابلَ الشقِّ الأولِ وأسفلَ منهُ بنحوِ ٠,٦ سم.

٣ أقصُّ قطعتينِ منَ الورقِ تناسبُ كلٌّ منهما أحدَ الشقينِ، وأدخلُ كلًّا منهُما في الشقِّ المناسبِ، كما في الشكلِ. وأهذّبُ أطرافَ الورقة في الشقِّ العلويِّ بحيثُ تغلقُ الأنبوبَ، ولكنْ يمكنُها الحركةُ رأسيًّا. ثمّ أقصُّ الورقةَ التي سأدخلُها في الشقِّ السفليِّ، بحيثُ تكونُ عريضةً لتدخلَ في الأنبوبِ بشكلٍ جزئيٍّ. وأثبّتُ الأطرافَ الخارجيةَ للأوراقِ بجوانبِ الأنبوبِ.

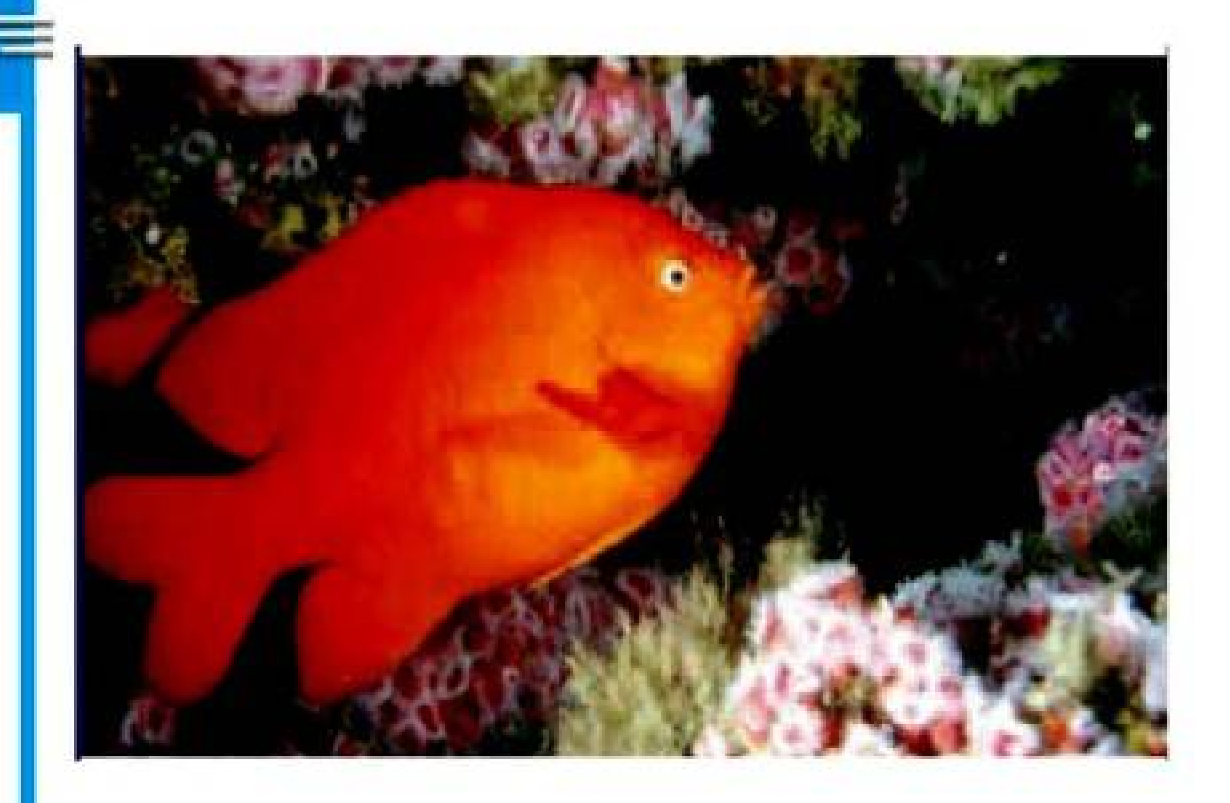
نشاط

٤ **ألاحظُ.** أسقطُ بذورَ فاصولياءَ أو فولٍ منْ أعلى الأنبوبِ وأدعُها تمرُّ خلالَهُ. وأجرِّبُ إسقاطَها منَ الطرفِ الآخرِ، ثمَّ أفسِّرُ النتائجَ.

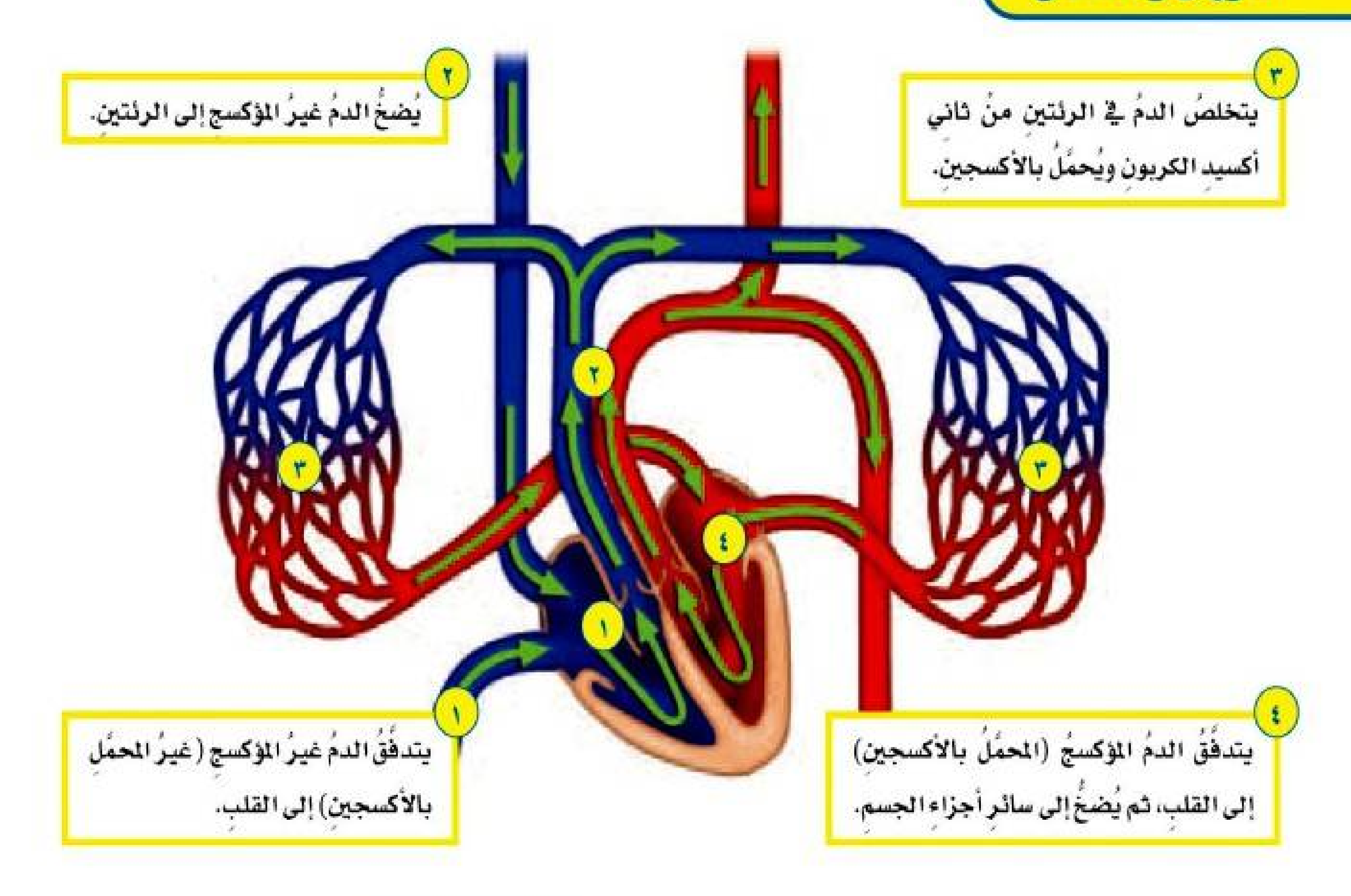
تتحرك بذور الفاصولياء في اتجاه واحد تدفع بذور الفاصولياء جزء الورقة المتحرك ليفتح الصمام ويغلق في الاتجاه المعاكس عندما يرجع إلى مكانه السابق.

٥ **أستنتجُ.** أبيِّنُ أوجهَ الشبهِ بينَ تركيبِ وعملِ الأوردةِ في جسمي وبينَ النموذجِ الذي عملتُهُ.

للأوردة صمامات بنتوءات تمنع حركة الدم في الاتجاه المعاكس الغير صحيح.







ما الدورةُ الدمويةُ؟

تبدأُ الدورةُ الدمويةُ في الإنسانِ وغيرِهِ منَ الثديياتِ عندَما يَضُخُّ القلبُ الدمَ غيرَ المؤكسجِ (غيرَ المحمَّلِ بالأكسجينِ) إلى الرئتَينِ. وفي الرئةِ داخلَ الحويصلةِ الهوائيةِ يتمُّ تبادلُ الغازاتِ، حيثُ ينتقلُ الأكسجينُ منْ تجويفِ الحُوَيصلاتِ إلى الدمِ، وفي الوقتِ نفسِه ينتقلُ ثاني أكسيدِ الكربونِ -وهو منْ فضلاتِ عمليةِ التنفسِ- إلى تجويفِ الحويصلةِ الهوائيةِ، ثمَّ إلى خارجِ الجسمِ معَ هواءِ الزفيرِ.

أقرأُ الشكلَ

أينَ يُضخُّ الدمُ غيرُ المؤكسجِ؟

إرشادٌ: يشيرُ اللونُ الأحمرُ إلى الدمِ المؤكسجِ، أمّا اللونُ الأزرقُ فيشيرُ إلى الدمِ غيرِ المؤكسجِ.

يضخ الدم غير (المؤكسج) إلى الرئتين حيث يرتبط الدم بالأكسجين ويتخلص من ثاني أكسد الكربون.

ويعودُ الدمُ المؤكسجُ إلى القلبِ، حيثُ يُضَخُّ إلى جميعِ أجزاءِ الجسمِ، وعندَما يصلُ إلى الأمعاءِ الدقيقةِ يُحَمَّلُ بالموادِّ الغذائيةِ. وهذا الدمُ المؤكسجُ المحمَّلُ بالموادِّ الغذائيةِ ينتقلُ إلى جميعِ أجزاءِ الجسمِ عبرَ أوعيةٍ دمويةٍ، حتى يصلَ إلى أوعيةٍ دمويةٍ دقيقةٍ تُسمَّى الشعيراتِ، فتنتقلُ الموادُّ الغذائيةُ والأكسجينُ عبرَ جدرانِها الرقيقةِ ليصلَ إلى الخلايا. وتقومُ الخلايَا بتمريرِ فضلاتِها عبرَ جدرانِ الشعيراتِ الدمويةِ إلى الدمِ. ويصبحُ الدمُ غيرَ مؤكسجٍ، وينتقلُ مرةً أخرى إلى القلبِ، وتستمرُّ هذهِ العمليةُ.



أختبرُ نفسي

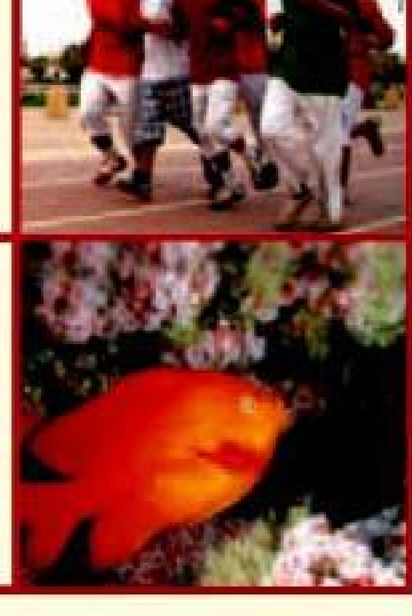
مشكلةٌ وحلٌّ. لماذا يشعرُ متسلقُو الجبالِ الشاهقةِ بالإرهاقِ والتعبِ؟

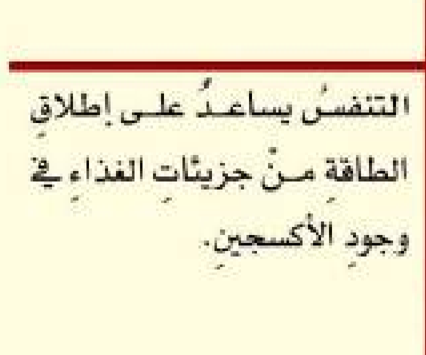
بسبب نقص الأكسجين مما يرهق القلب في ضخ أكبر قدر ممكن من الدم المحمل بالأكسجين وتلجأ العضلات أحيانا إلى التنفس اللاهوائي لإنتاج الطاقة الضرورية مما يؤدي إلى تكون حمض اللاكتيك وتراكمه في العضلات فيؤدي إلى التعب والإعياء.

التفكيرُ الناقدُ. هلْ جهازُ التنفسِ جزءٌ منْ جهازِ الإخراجِ؟ وضِّحْ ذلكَ.

نعم؛ جهاز التنفس جزء من جهاز الإخراج لأنه يخلص الجسم من ثاني أكسيد الكربون وهو من فضلات عملية التنفس التي تحدث داخل الخلايا.

ملخَّصٌ مصوَّرٌ





التنفسُ يساعدُ على إطلاقِ الطاقةِ منْ جزيئاتِ الغذاءِ في وجودِ الأكسجينِ.

أفكِّرُ وأتحدَّثُ وأكتبُ

1. **المفرداتُ.** تُسمَّى حركةُ الموادِّ خلالَ جسمِ الحيوانِ الدوران .

2. **مشكلةٌ وحلٌّ.** كيفَ تحصلُ الفقارياتُ على الأكسجينِ وتوزِّعُه على خلايا الجسمِ؟

يحتاج الحيوان إلى الأكسجين
↓
يستخدم الحيوان الرئات ليتنفس
↓
فيحصل الحيوان على الأكسجين

العُلُومُ وَالرِّيَاضِيَّاتُ

آلةُ الضخِّ

إذا كانَ القلبُ يقومُ بضخِّ ٧٥٠٠ لترٍ منَ الدمِ خلالَ جهازِ الدورانِ في جسمِ الإنسانِ في اليومِ الواحدِ فما كميّةُ الدمِ التي تدورُ في الجسمِ خلالَ ساعةٍ واحدةٍ؟

كمية الدم = ٧٥٠٠ ÷ ٢٤ = ٣١٢،٥ لتراً / ساعة

مراجعـة الدرس

المَطْويّاتُ : أنظِّمُ أفكاري

أعمـلُ مطويـةً كالمبيَّنـةِ في الشـكلِ ألخّصُ فيها مـا تعلّمْتُه عنِ الهضمِ والتنفُّسِ والدورانِ، وأكملُ العباراتِ، وأضيـفُ بعضَ التفاصيـلِ الداعمةِ لكلِّ عنوانٍ داخلَ المطويةِ.



أفكّرُ وأتحدّثُ وأكتبُ

٣ **التفكيرُ الناقدُ.** مـا ميـزةُ أنْ يكونَ الحيوانُ ثابتَ درجةِ الحرارةِ؟

أنها تستطيع القيام بالعمليات الحيوية بالرغم من تغير درجة حرارة البيئة المحيطة بها كما أنها لا تعتمد على البيئة المحيطة للحفاظ على درجة حرارة جسمها.

٤ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ :** المخلوقاتُ الحيةُ التي تستخدمُ الخياشيمَ والجلدَ في تنفسها هي :



أ. الطيورُ ب. البرمائياتُ

جـ. الثدييات د. الأسماكُ

٥ **أختـارُ الإجابةَ الصحيحةَ :** جهـازُ الدورانِ الذي يدفـعُ الـدمَ مباشـرةً في تجاويـفَ خاصـةٍ في أنسجـةِ الحيوانِ هو:

أ. جهازُ الانتشارِ ب. جهازُ الدورانِ المغلقُ

جـ. الجهازُ الدعاميُّ د. جهازُ الدورانِ المفتوحُ

العُلُومُ وَالفَنُّ

كتابُ أجهزةِ الجسمِ

أعمـلُ كتابًا للصفِّ يتعلّقُ بأعضاءِ الحيواناتِ اللافقاريةِ والفقاريةِ وأجهزتِهـا. وأرسـمُ كلَّ عضوٍ أو جهازٍ، وأكتـبُ اسمَه على الرسمِ، وأذكرُ أمثلةً على حيواناتٍ يوجدُ فيها الجهازُ، والوظائفَ التي يؤدِّيها.

مراجعة الدرس

٦ **السؤال الأساسي.** كيف تتم عمليات الهضم والإخراج والتنفس والدوران في كل من الإنسان والحيوانات؟

الهضم والإخراج:

اللافقاريات:

- تستخدم طرق عدة لهضم الطعام والتخلص من الفضلات، فالإسفنجيات تستخلص غذاءها من المواد العالقة في الماء وتصفيه مما فيه، عند مروره خلال الثقوب في أجسامها.
- في أنواع أخرى من اللافقاريات - ومنها اللاسعات والديدان المفلطحة - يدخل الغذاء إلى تجويف هضمي في جسم الحيوان من فُتحة خاصة؛ حيث تقوم خلايا متخصصة في هذا التجويف بهضم الغذاء وامتصاص المواد المغذية، ثم يتم التخلص من الفضلات عبر الفتحة نفسها.
- بعض الأجهزة الهضمية في أنواع أخرى من اللافقاريات تتكون من أنبوبين، أحدهما يمر في الآخر، ولدودة الأرض هذا النوع من الأجهزة الهضمي، حيث يوجد لجهازها الهضمي فتحتان، واحدة لابتلاع الغذاء، والأخرى للتخلص من الفضلات.

الفقاريات:

- يكون للحيوانات الأكثر تعقيدًا أجهزة هضم أكثر تخصصًا، وتتنوع التراكيب المكونة لأجهزتها الهضمية لتتمكن من التعامل مع الأغذية المختلفة. فتتغذى الأرانب والأبقار مثلًا على النباتات، لذا يكون لها أسنان قادرة على طحن الغذاء النباتي جيدًا، كما تحتوي أجهزتها الهضمية على بكتيريا تُساعد على هضم الأنسجة النباتية.
- في الإنسان يحدث الهضم في الفم والمعدة والأمعاء الدقيقة؛ وتقوم الأمعاء الدقيقة بامتصاص المواد الغذائية ونقلها إلى الدم.
- يتم التخلص من الفضلات خارج الجسم بعملية الإخراج. وكذلك تعمل الكليتان والرئتان والكبد والجلد على تخليص الجسم من الفضلات.

مراجعةُ الدرس

التنفس:

اللافقاريات:

- بعض اللافقاريات ذات الأجسام الطرية - ومنها الديدان المفلطحة - التنفس لديها عبارة عن عملية بسيطة لتبادل الغازات عن طريق الانتشار. ولكي يتم انتشار الأكسجين عبر الأنسجة الحية لابد أن تكون سطوحها رطبة. ولذلك تعيش هذه الكائنات في أماكن رطبة.
- تحتاج الحيوانات الأكبر حجمًا إلى أعضاء متخصصة للتنفس. وتتفاوت أجهزة وأعضاء التنفس بين البسيط إلى المعقد، لكنها جميعًا تقوم بالوظيفة نفسها.
- تستخدم بعض اللافقاريات ومنها - الرخويات والقشريات وبعض الديدان - خياشيم غنية بالأوعية الدموية، تنتشر قرب سطح جسم الحيوان، ويتم تبادل الغازات عن طريق هذه الأوعية.
- في معظم العناكب يتم تبادل الغازات عن طريق رئات تشبه صفحات الكتاب.
- الحشرات لها أنابيب شديدة التفرع داخل أجسامها تسمى القصيبات، وهي تُشكل شبكة توصل الهواء الغني بالأكسجين إلى كل خلية في جسم الحيوان، والتخلص من ثاني أكسيد الكربون.

الفقاريات:

- تعيش البرمائيات في الماء عندما تكون صغيرة، وعندما يكتمل نموها تعيش على اليابسة. تتبادل صغار البرمائيات الغازات بوساطة الخياشيم والجلد. ومعظم البرمائيات عند بلوغها تستخدم الرئات وتستمر في استخدام جلدها لتبادل الغازات.
- هناك ثلاث طوائف من الحيوانات الفقارية تستخدم الرئات بصورة رئيسة في التنفس. فجلد الزواحف المغطى بالحراشف لا يسمح للهواء بالنفاذ منه، لذا تستخدم هذه الزواحف الرئات في تنفسها وكذلك الطيور والثدييات.
- في الإنسان يدخل الهواء عبر الفم والأنف إلى البلعوم، ثم إلى الحنجرة، فالقصبة الهوائية، ثم إلى الشعبتين الهوائيتين اللتين تتفرعان إلى شُعيبات هوائية أدقّ فأدقّ في الرئتين، حتى تنتهي بأكياس صغيرة تُسمى الحويصلات الهوائية، وعندما يحدث تبادل الغازات بين الدم والهواء الذي يدخل إلى الحويصلات الهوائية من خلال جدرانها الرقيقة، حيث ينقبض الحجاب الحاجز، وينبسط ليُنظّم عملية التنفس، الشهيق والزفير.
- الشهيق يُزوّد الجسم بالأكسجين الضروري لإطلاق الطاقة من الغذاء. والزفير يساعد الجسم على التخلص من الفضلات، ومنها ثاني أكسيد الكربون والماء الناتجان من التنفس الخلوي.

مراجعـةُ الدرسِ

الدوران:

- أبسط أشكال الدوران يحدث بوساطة عملية الانتشار؛ حيثُ يتدفق الماء عبر أنابيب في أجسام اللافقاريات الطرية - ومنها الإسفنج - فتنقل الماء والجلوكوز والفضلات في الجسم.
- في الحيوانات نوعان من أجهزة الدوران، هما: أجهزة الدوران المفتوحة، وأجهزة الدوران المغلقة.
- في أجهزة الدوران المفتوحة - كما في المفصليات والرخويات - يدفع القلب الدم مباشرة إلى أنسجة الجسم؛ ليتم تبادل المواد مع الخلايا مباشرة. أما في أجهزة الدوران المغلقة - كما في الفقاريات - فيتم دفع الدم خلال شبكة من الأوعية لا يمكنُه مغادرتُها. وفي هذه الحالة يتم تبادل المواد مع الأنسجة عن طريق انتشارها عبر جدران الأوعية الدموية. وتعمل صمامات خاصة في هذه الأجهزة على تدفق الدم في اتجاه واحد لمنعه من التدفق في اتجاهٍ خاطئ.
- تبدأ الدورة الدموية في الإنسان وغيره من الثدييات عندما يضخ القلب الدم غير المؤكسج إلى الرئتين. وفي الرئة داخل الحويصلة الهوائية يتم تبادل الغازات، حيث ينتقل الأكسجين من تجويف الحويصلات إلى الدم، وفي الوقت نفسه ينتقل ثاني أكسيد الكربون - وهو من فضلات عملية التنفس - إلى تجويف الحويصلة الهوائية، ثم إلى خارج الجسم مع هواء الزفير. ويعود الدم المؤكسج إلى القلب، حيث يُضَخُّ إلى جميع أجزاء الجسم، وعندما يصل إلى الأمعاء الدقيقة يُحمَّل بالمواد الغذائية. وهذا الدم المؤكسج المُحمّل بالمواد الغذائية ينتقل إلى جميع أجزاء الجسم عبر أوعية دموية، حتى يصل إلى أوعية دموية دقيقة تُسمّى الشعيرات، فتنتقل المواد الغذائية والأكسجين عبر جدرانها الرقيقة ليصل إلى الخلايا. وتقوم الخلايا بتمرير فضلاتها عبر جدران الشعيرات الدموية إلى الدم. ويصبح الدم غير مؤكسج، وينتقل مرة أخرى إلى القلب، وتستمرُّ هذه العملية.

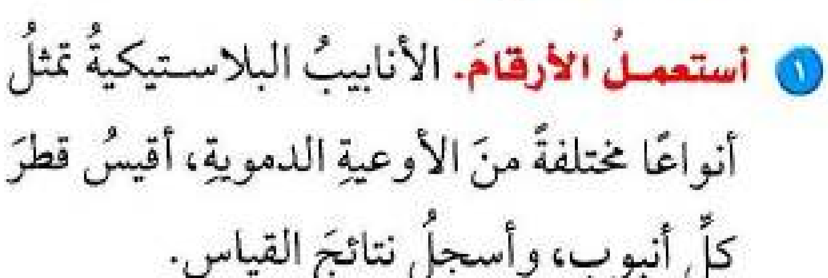
كيفَ أقارنُ بينَ أحجامِ مختلفةٍ منَ الأوعيةِ الدمويةِ؟

أكوِّنُ فرضيَّةً

هناكَ أنواعٌ مختلفةٌ منَ الأوعيةِ الدمويةِ التِي تنقلُ الدمَ منَ القلبِ إلَى الرئتينِ وسائرِ أعضاءِ الجسمِ، ثمَّ تعودُ بهِ إلَى القلبِ مرةً أخرَى. الأوعيةُ الدمويةُ التِي تحملُ الدمَ منَ القلبِ تسمَّى الشرايينَ، وهيَ تحملُ كمياتٍ كبيرةً منَ الدمِ. أمَّا الشعيراتُ الشريانيةُ فهيَ أوعيةٌ دمويةٌ أصغرُ منَ الشرايينِ، لكنَّها تحملُ أيضًا كمياتٍ كبيرةً منَ الدمِ. يتدفقُ الدمُ منَ الشرايينِ إلَى الشعيراتِ الدمويةِ، وهيَ أوعيةٌ دمويةٌ ضيقةٌ جدًّا، وفيهَا يتمُّ تبادلُ الأكسجينِ وثانِي أكسيدِ الكربونِ فِي الدمِ. كيفَ يؤثرُ حجمُ كلِّ نوعٍ منَ الأوعيةِ الدمويةِ في تدفُّقِ الدمِ فيهَا؟ أكتبُ إجابتِي علَى شكلِ فرضيةٍ "إذا قلَّ قطرُ الأوعيةِ الدمويةِ فإنَّ تدفقَ الدمِ فيهَا **سوف يقلّ**".



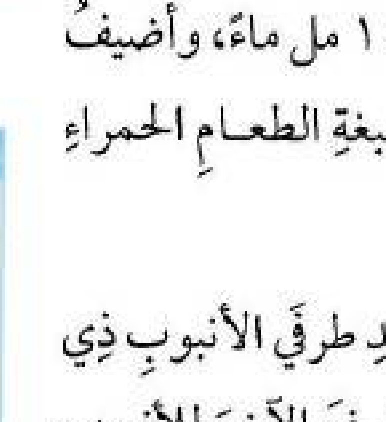
أختبرُ فرضيَّتي



الخطوة ١

١ **أستعملُ الأرقامَ.** الأنابيبُ البلاستيكيةُ تمثلُ أنواعًا مختلفةً منَ الأوعيةِ الدمويةِ، أقيسُ قطرَ كلِّ أنبوبٍ، وأسجلُ نتائجَ القياسِ.

٢ أملأُ مخبارًا مدرجًا بـ ١٠٠ مل ماءً، وأضيفُ إليهِ بضعَ قطراتٍ منْ صبغةِ الطعامِ الحمراءِ لتمثلَ الدمَ.



الخطوة ٢

٣ **أجربُ.** أضعُ قِمعًا في أحدِ طرفَي الأنبوبِ ذِي القطرِ الأكبرِ، وأضعُ الطرفَ الآخرَ للأنبوبِ فِي الكأسِ. أسكبُ جميعَ الماءِ منَ المخبارِ المدرجِ في القمعِ، وأستعملُ ساعةَ الإيقافِ لتسجيلِ الزمنِ الذِي يستغرقُه الماءُ ليمرَّ عبرَ الأنبوبِ. ثمَّ أعيدُ الماءَ إلَى المخبارِ.



الخطوة ٣

٤ **أستعملُ المتغيراتِ.** أكرِّرُ الخطوةَ السابقةَ مستعملًا الأنبوبينِ الأوسطَ والأصغرَ.

أحتاجُ إلى



أنابيبَ بلاستيكيةٍ متساويةِ الطولِ ومختلفةِ الأقطارِ
مسطرةٍ
مخبارٍ مدرجٍ سعته ١٠٠ مل
قطارةٍ
صبغةِ طعامٍ حمراءَ
قمعٍ
كأسٍ بلاستيكيةٍ
ساعةِ إيقافٍ

٥ أصلُ الأنابيبَ الثلاثةَ بعضَها ببعضٍ، بحيثُ يكونُ الأنبوبُ الأكبرُ في الأعلَى، والأصغرُ في الأسفلِ، وأكررُ الخطوةَ الثالثةَ.

أستخلصُ النتائجَ

٦ **أقارنُ.** مَا الاختلافاتُ التِي لاحظتُها بينَ الأنابيبِ الثلاثةِ؟ أيُّها يستغرقُ زمنًا أطولَ لمرورِ الماءِ خلالَه؟

الأنبوب الأكثر ضيقًا يستغرق وقتًا أطول لمرور الماء خلاله.

٧ **أفسرُ البياناتِ.** ماذَا حدثَ عندَما وصلتُ الأنابيبَ بعضَها ببعضٍ في الخطوةِ ٥؟

تقل سرعة انتقال الماء تدريجيًا كلما انتقل إلى الأنبوب الأضيق الذ يليه والمتصل به.

٨ **أستنتجُ.** ما الذِي توضحُه الخطوةُ ٥ عنِ الدورةِ الدمويةِ في جسمِ الإنسانِ؟

ينتقل الدم خلال الدورة الدموية من الشرايين (الأنابيب الأكثر اتساعًا) إلى الشعيرات الدموية الضيقة، وخلال انتقالها تبطؤ حركتها مما يسمح لها بالقيام بوظائفها من تبادل الغازات وغيرها من المواد.

استقصاءٌ موجَّهٌ

كيفَ يَعملُ الجهازُ التنفسيُّ؟

أكوِّنُ فرضيَّةً

الرئتانِ في الفقارياتِ تأخذانِ الأكسجينَ وتُخرجانِ ثاني أكسيدِ الكربونِ. ويَضخُّ القلبُ الدمَ الذي يَحملُ الغازاتِ نفسَها في أجزاءِ الجسمِ المختلفةِ. كيفَ تعملُ الرئتانِ في جسمِ الإنسانِ؟ أكتبُ إجابتِي على شكلِ فرضيةٍ "بما أنَّ الإنسانَ لهُ رئتانِ فلا بدَّ أنْ تتّصلَ الرئتانِ بالأجزاءِ التاليةِ لِتقومَا بعملِها: **(الشعب الهوائية، القصبة الهوائية، الحنجرة، البلعوم، الفم، الأنف) من الأعلى. والحجاب الحاجز من الأسفل**".

أختبرُ فرضيَّتي

أصمّمُ تجربةً باستخدامِ أدواتٍ مِنْ بيئتِي لِعملِ نموذجٍ للرئتينِ. أكتبُ المـوادَّ التي أحتاجُ إليها، والخطواتِ التي أتّبعُها. أصمّمُ النموذجَ، وأسجّلُ فيهِ ملاحظاتِي ونتائجِي.

الأدوات:

النصف العلوي من زجاجة بلاستيكية - قطعة كبيرة من البالون - انبوبان مرنان - انبوب مرن أكثر اتساعًا من الأنبوبين أو قطعة من خرطوم - بالونان صغيران متساويان في الحجم - لاصق.

الخطوات:

- **يُثبّت الأنبوبين الصغيرين في أحد أطراف الخرطوم بشكل مائل - بحيث يصنع الأنبوبان زاوية معًا، ويتم سدّ أي منفذ آخر للهواء في الخرطوم في هذه الجهة.**
- **يُثبّت البالونان الصغيران في الأنبوبين، واحد في كل أنبوب.**
- **يُثبت الخرطوم من الأعلى داخل الزجاجة البلاستيكية، على أن يكون التركيب كله داخل الزجاجة، ويتم سد أي منفذ للهواء بين الخرطوم ورأس الزجاجة.**
- **يتم سدّ الطرف السفلي من الزجاجة البلاستيكية بقطعة البالون الكبيرة.**
- **يُمثل الخرطوم المجرى التنفسي المُكوّن من (الأنف - الفم - البلعوم - الحنجرة - القصبة الهوائية)، ويُمثّل الأنبوبان الصغيران الشعبتين الهوائتين، بينما يُمثّل البالونان الصغيران الرئتين، في حين تُمثّل قطعة البالون الكبيرة الحجاب الحاجز.**
- **نسحب قطعة البالون إلى أسفل، ونُسجّل المُشاهدة. (تُمثّل هذه الخطوة عملية الشهيق).**
- **ندفع قطعة البالون إلى داخل الزجاجة، ونُسجّل المشاهدة. (تُمثّل هذه الخطوة عملية الزفير).**

المُلاحظات:

- **عند سحب قطعة البالون إلى أسفل ينتفخ البالونان الصغيران.**
- **عند دفع قطعة البالون إلى الداخل ينكمش البالونان الصغيران.**

النتائج:

- **لابد من اتصال الرئتين بـ (الشعب الهوائية، القصبة الهوائية، الحنجرة، البلعوم، الفم، الأنف) حتى يدخل إليها الهواء في عملية الشهيق، ويخرج في عملية الزفير.**
- **لابد من اتصال الرئتين بالحجاب الحاجز حتى تحدث عمليتي الشهيق والزفير عند انبساط وانقباض الحجاب الحاجز.**

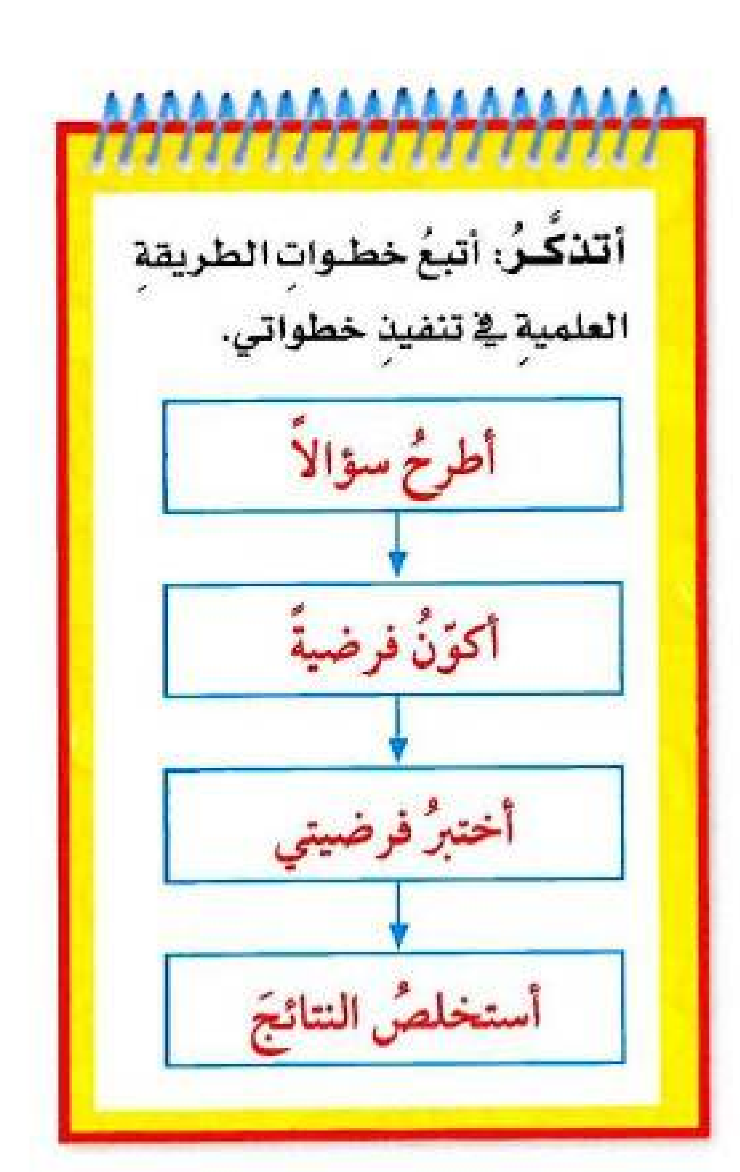
أستخلِصُ النتائجَ

هلْ نتائِجي التي توصّلتُ إليْها تَدعمُ فرْضيّتِي ؟
ما الأجزاءُ الضروريةُ لتقومَ الرئةُ في جسمِ الإنسانِ بعملِها؟

- نعم، تدعم النتائج الفرضية.
- لابد أن تتصل الرئتان بالأجزاء التالية لتقوما بعملها: (الشعب الهوائية، القصبة الهوائية، الحنجرة، البلعوم، الفم، الأنف) من الأعلى. والحجاب الحاجز من الأسفل.

استقصاءٌ مفتوحٌ

أبحثُ في موضوعاتٍ أخرى يُمكنُ استقصاؤها في الجهازِ الدورانيِّ، مثلِ: ما الفرقُ بينَ قلبِ الإنسانِ وقلبِ الطيورِ؟ أصمّمُ تجربةً للإجابةِ عنْ سؤالِي. أنظّمُ تجربتِي لاختبارِ متغيرٍ واحدٍ فقط. أكتبُ خطواتِ تجربتِي بوضوحٍ بحيثُ يُمكنُ لمجموعةٍ أخرَى مِن زملائِي اتباعُ الخطواتِ لتنفيذِها.





الحركةُ والإحساسُ

أنظرُ وأتساءلُ

يستطيعُ طائرُ الببغاءِ الطيرانَ لمسافةٍ تزيدُ على ٧٠٠ كلم يوميًا للبحثِ عنِ الغذاءِ. فما الذي يحرِّكُ أجنحتَهُ؟

العضلات تحرك الأجنحة.

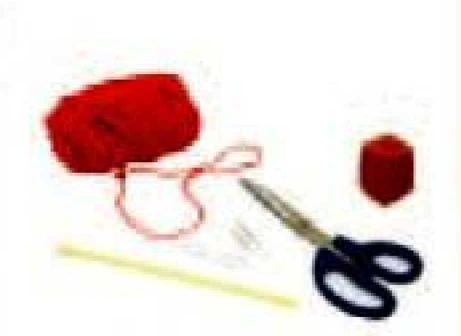
كيفَ تعملُ العضلاتُ؟

أتوقَّعُ:

كيفَ تساعدُني العضلاتُ علَى الحركةِ؟ ماذَا يحدثُ عندَما تنقبضُ عضلةٌ مرتبطةٌ مع عظمٍ؟ أكتبُ توقُّعي.

العضلات تعمل على تحريك العظام وستتحرك العظام عند انقباض أو انبساط عضلة مرتبطة بها.

أحتاجُ إلى:



- ماصَّة عصيرٍ
- مقصٌّ
- معجون أطفالٍ
- مشابكُ ورقٍ
- خيطٍ

أختبرُ توقُّعي

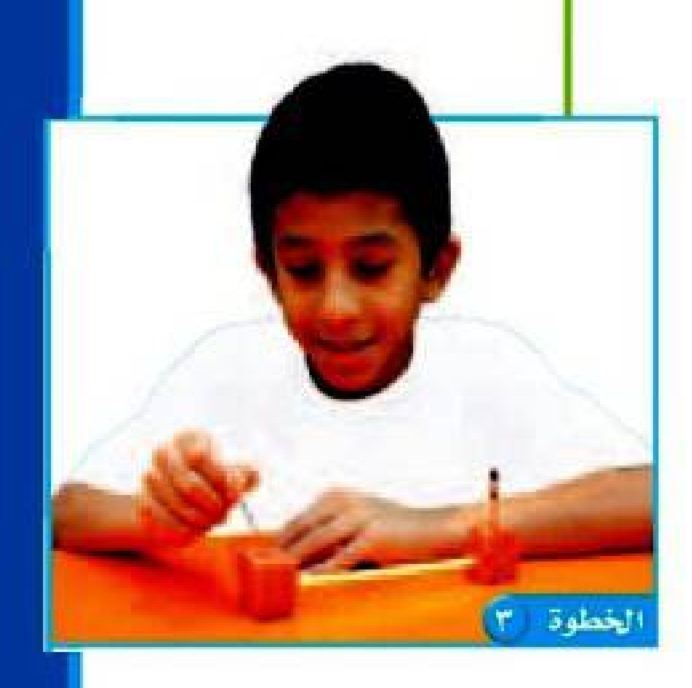
١ **أعملُ نموذجًا:** أعملُ شقًّا عرضيًّا صغيرًا في منتصفِ ماصةِ العصيرِ، بحيثُ يسهلُ ثنيُها في اتجاهٍ واحدٍ.

٢ أثبّتُ قطعةَ معجونٍ كبيرةً علَى أحدِ طرفَي الماصةِ، وقطعةً أخرَى أصغرَ حجمًا على الطرفِ الآخرِ.

٣ أغرسُ مشابكَ ورقٍ في كلِّ قطعةٍ وبشكلٍ عموديٍّ كما في الصورةِ. وأربطُ خيطًا في المشبكِ الورقيِّ المثبتِ في القطعةِ الصغيرةِ.

٤ أسحبُ الخيطَ ليمرَّ منْ خلالِ مشبكِ الورقِ المغروسِ في الكرةِ الكبيرةِ.

٥ **أجرِّبُ.** أسحبُ الخيطَ لأمثلَ كيفَ تعملُ العضلةُ، وماذا يحدثُ عندَما تنقبضُ؟ وماذا يحدثُ عندَما تعودُ إلى وضعِها الأصليِّ؟


الخطوة ٣

عندما تنقبض العضلة تسحب العظام لأعلى وعندما تعود إلى وضعها الأصلي تعود العظام إلى أسفل.

أستخلصُ النتائجَ

٦ أيُّ أجزاءِ النموذجِ يمثّلُ العظامَ، وأيُّها يمثّلُ العضلاتِ؟

الجزءان في الماصة يمثلان العظام والخيط يمثل العضلات.

٧ **أستنتجُ.** أيُّ عضلاتِ الجسمِ تشبهُ هذا النموذجَ؟ أوضّحُ ذلكَ.

عضلات الذراعين والساقين؛ لأنها تتحرك بنفس الطريقة التي يتحرك بها النموذج.

٨ كيفَ تعملُ العضلاتُ؟ وماذا يحدثُ عندَما تنقبضُ العضلاتُ وعندَما تنبسطُ؟ أوضّحُ ذلكَ.


الخطوة ٤

عندما تنبسط العضلة وتنقبض العضلة المقابلة لها فإن المفصل يتحرك في الاتجاه المعاكس وتسحب العضلات العظام عندما تنقبض وتعود العظام إلى استقامتها عندما تنبسط العضلة.



ماذا يحدثُ إذا لم أعملْ شقًّا في الماصةِ؟ أكتبُ توقعًا، وأخطّطُ تجربةً لاختبارِ ذلكَ.

لا يمكن أن تنثني الماصة بفعل حركة الخيط.

أخطط لتجربة كالتالي:

أعيد نفس النشاط السابق ولكن بدون شق الماصة وألاحظ ما يحدث عند حركة الخيط.

لا تتحرك الماصة عند حركة الخيط.

أقرأُ وأتعلمُ

السؤالُ الأساسيُّ

كيفَ تعملُ أجهزةُ الجسمِ معًا لتسمحَ بالحصولِ على الطاقةِ والحركةِ والاستجابةِ للبيئةِ؟

المفرداتُ

الجهازُ الهيكليُّ

الجهازُ العضليُّ

الجهازُ العصبيُّ

جهازُ الغددِ الصمّاءِ

الهرمونُ

مهارةُ القراءةِ

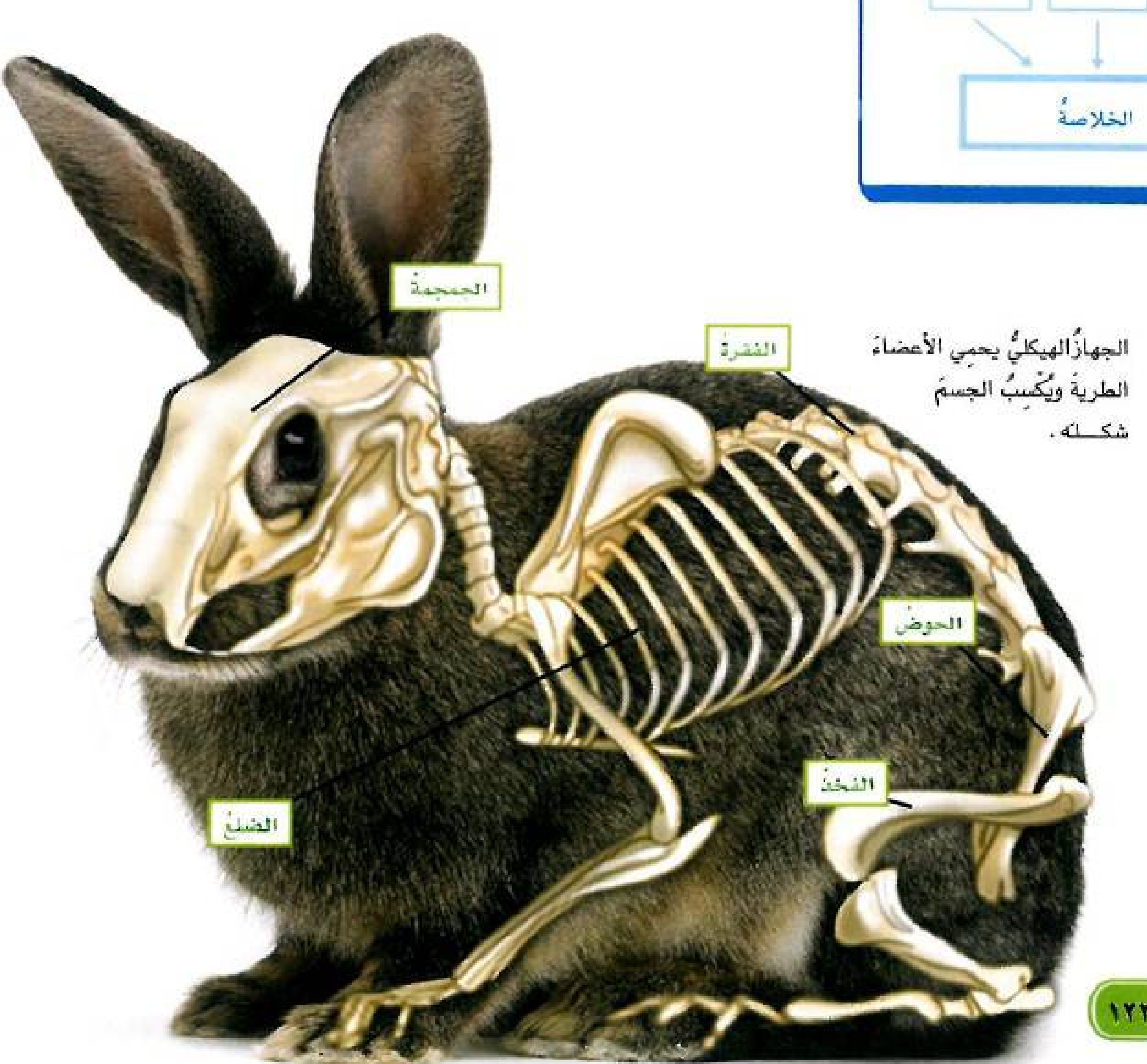
التلخيصُ

الخلاصةُ

ما الجهازُ الهيكليُّ؟ ومَا الجهازُ العضليُّ؟

تحتاجُ الحيواناتُ إلى الانتقالِ منْ مكانٍ إلى آخرَ للحصولِ على الغذاءِ أو الهربِ من الأعداءِ. وللحيواناتِ تراكيبُ مختلفةٌ تساعدُها على الحركةِ.

الفقارياتُ- ومنها الإنسانُ- لها **جهازٌ هيكليٌّ** يتكوَّنُ منَ العظامِ، والأربطةِ، والأوتارِ. فالعظامُ نسيجٌ صلبٌ وخفيفٌ وقويٌّ، والأربطةُ نسيجٌ يربطُ العظامَ بعضَها ببعضٍ، والأوتارُ نسيجٌ يربطُ بينَ العظامِ والعضلاتِ. وللجهازِ الهيكليِّ وظيفتانِ رئيستانِ: الأولَى أنَّ العظامَ في هذَا الجهازِ تحمي بعضَ الأعضاءِ الطريّةِ في الجسمِ؛ فالقفصُ الصدريُّ مثلًا يحمِي القلبَ والرئتينِ. والجمجمةُ قاسيةٌ جدًّا؛ لكي تحميَ الدماغَ الحساسَ منَ الإصابةِ، كما أنّها خفيفةُ الوزنِ؛ لكيْ يسهُلَ إبقاءُ الرأسِ منتصبًا.



الجهازُ الهيكليُّ يحمِي الأعضاءَ الطريةَ ويُكسِبُ الجسمَ شكلَه.

والوظيفةُ الثانيةُ للجهازِ الهيكليِّ هيَ توفيرُ هيكلٍ صلبٍ للجسمِ ليُكسبَ الجسمَ شكلَهُ، وليساعدَهُ على الحركةِ. والعظامُ تتحرّكُ بسهولةٍ، ولكنَّها لا تستطيعُ الحركةَ وحدَها، ومصدرُ القوةِ التي تحرِّكها هوَ **الجهازُ العضليُّ**. ترتبطُ معظمُ العضلاتِ معَ العظامِ بأوتارٍ مرنةٍ قويةٍ. فعندَما تنقبضُ العضلاتُ تتحركُ العظامُ. والعضلاتُ التي تُسبّبُ الحركةَ تعملُ في أزواجٍ، أو مجموعاتٍ متقابلةٍ.

فعندَما يركضُ الأرنبُ وهوَ منَ الفقارياتِ فإنَّ مجموعةً منَ العضلاتِ تسحبُ رِجْلَ الأرنبِ عاليًا، وتقومُ العضلاتُ المُقابِلةُ بسحبِ رجلِ الأرنبِ إلى أسفلَ.

عندَما يركضُ الأرنبُ تُرسَلُ أوامرُ أوْ تعليماتٌ على شكلِ إشاراتٍ كهربائيّةٍ منَ الدماغِ إلى العضلاتِ في رجليْهِ لتنقبضَ أوْ تنبسطَ، فتقومُ العضلاتُ المنقبضةُ بسحبِ الوترِ الذِي يحرّكُ عَظْمَ الرِّجْلِ، فالعضلاتُ تقومُ بعمليةِ السحبِ لا تقومُ بعمليةِ الدفعِ أبدًا. وفي المقابلِ فإنَّ زوجَ العضلاتِ ينقبضُ وينبسطُ. وعندَما تقومُ عضلةٌ ما بالانقباضِ تقومُ العضلةُ المقابلةُ بالانبساطِ، وتستمرُّ هذهِ العمليةُ ما دامَ الأرنبُ يركضُ. ويعملُ الجهازانِ الهيكليُّ والعضليُّ في الإنسانِ بطريقةٍ متشابهةٍ لعملهما في الأرنبِ.

خنفساءُ تتخلصُ من هيكلها الخارجيّ

الهيكلُ الخارجيُّ

يوجدُ الهيكلُ الخارجيُّ للمفصليات على السطحِ الخارجيّ لأجسامها. والهيكلُ الخارجيُّ تركيبٌ قاسٍ متماسكٌ مرتبطٌ مع مفاصلَ متحركةٍ. ويعملُ عملَ الجهازِ الهيكليّ عندَ الفقارياتِ كالحمايةِ وتوفيرِ الدعمِ والمساعدةِ على الحركةِ. أمّا المفصليّاتُ - ومنها الخنافسُ - فعليها أنْ تتخلصَ منْ هيكلها الخارجيّ وتكوّنَ هيكلًا جديدًا حتى تنموَ.



عندَما تنقبضُ عضلةٌ في رِجْلِ الأرنبِ تسحبُ العظمَ المرتبطَ معَها. وفي الوقتِ نفسهِ تنبسطُ عضلةٌ أخرَى، ممَّا يسمحُ للعظمِ بالحركةِ.

أختبرُ نفسي

ألخِّصُ. ماذا يحدثُ لعضلاتِ رجلِ الأرنبِ عندَما يركضُ؟

عندما يركض الأرنب تصل إشارات عصبية إلى العضلات في أرجله لتنقبض.

فتقوم العضلات المنقبضة بسحب الوتر الذي يحرك عظم الرجل إلى أعلى ثم تنبسط العضلة فيتحرك الوتر لأسفل وهكذا ما دام الأرنب يركض.

التفكيرُ الناقدُ. العضلاتُ التي تحرّكُ أصابعَ يدكَ موجودةٌ في ذراعكَ، فكيفَ تستطيعُ أصابعُكَ أنْ تتحرّكَ؟

تتصل العضلات بالعظام عن طريق الأوتار.

ما الأجهزةُ العصبيةُ؟
وما أجهزةُ الغُددِ الصمَّاءِ؟

يشتملُ **الجهازُ العصبيُّ** في الفقارياتِ على الدماغِ والحبلِ الشوكيِّ والأعصابِ وأعضاءِ الحسِّ. ويعملُ الجهازُ العصبيُّ معَ **جهازِ الغددِ الصمَّاءِ** الذي يفرزُ الهرموناتِ. **والهرموناتُ** موادُّ كيميائيةٌ تفرزُ في الدمِ مباشرةً وتغيّرُ أنشطةَ الجسمِ.

افترضْ أنَّ أرنبًا شاهدَ ثعلبًا يركضُ في اتجاهِهِ لكي يفترسَهُ. تبدأُ استجابةُ الأرنبِ عندَما يرَى الثعلبَ. وتقومُ الخلايا العصبيةُ في عينَيِ الأرنبِ بإرسالِ معلوماتٍ إلى الدماغِ. ويستجيبُ الدماغُ بإرسالِ أوامرَ ينقُلُها الجهازُ العصبيُّ إلى عضلاتِ الأرجلِ في أقلَّ منْ جزءٍ منَ الثانيةِ ليبدأَ الأرنبُ الركضَ.

وفي الوقتِ نفسِهِ يقومُ جهازُ الغددِ الصمَّاءِ بإفرازِ هرمونٍ خاصٍّ يسمَّى الأدرينالينَ، الذي يُسرِّعُ من نبضاتِ القلبِ ليزيدَ منَ الدمِ المتدفِّقِ إلى العضلاتِ. وحالما تزدادُ نبضاتُ القلبِ يصبحُ الأرنبُ مستعدًّا للهربِ أو الدفاعِ عنْ نفسِهِ.

ماذا يمكنُ أنْ يحدثَ إذا أحسَّ الإنسانُ بخطرٍ يداهمُه أو عدوٍ يقتربُ منهُ؟ يعملُ الجهازُ العصبيُّ وجهازُ الغددِ الصماءِ في جسمِ الإنسانِ بطريقةٍ مشابهةٍ تقريبًا لعملِها في جسمِ الأرنبِ.

أقرأُ الشكل

كيف تنتقل أوامر الدماغ إلى باقي أجزاء الجسم؟ إرشادٌ: أنظرُ إلى الأجزاءِ المتصلة بالدماغِ والمنتشرة في الجسم. ترسل الدماغ الأوامر عبر النخاع الشوكي إلى الخلايا العصبية في أعضاء الحس في أجزاء الجسم المختلفة.

أختبرُ نفسي

أَلخِّصُ. ماذا يحدثُ في الجهازِ العصبيِّ للأرنبِ عندَما يشاهدُ ثعلبًا؟

ترسل إشارات عصبية من عين الأرنب إلى الدماغ ويرسل الدماغ إشارات إلى الحبل الشوكي ومن الخلايا العصبية في الحبل الشوكي إلى العضلات في الأرجل ليبدأ الأرنب في التحرك.

التفكيرُ الناقدُ. ماذا يمكنُ أنْ يحدثَ إذا استغرقتِ الأوامرُ المرسلةُ منَ الدماغِ إلى رِجْلِ الأرنبِ دقيقةً؟

لا؛ يتمكن الأرنب من الهروب سريعاً من أي حيوان يهاجمه.



كيفَ يتكاملُ عملُ أجهزةِ جسمِ الإنسانِ؟

تعمـلُ أجهـزةُ الجسـمِ في الإنسـانِ وبعـضِ الحيواناتِ لبقائِهـا عـلى قيـدِ الحيـاةِ، وتجعلُهـا قـادرةً عـلى القيـامِ بالعملياتِ الحيويةِ المختلفةِ، وأنشطتِها المتعددةِ. فكيفَ تعملُ هذهِ الأجهزةُ معًا؟

إنَّ حركـةَ الجسـمِ تنتـجُ عـن انقبـاضِ العضـلاتِ وانبسـاطِها، وتشـكّلُ العضـلاتُ في الجسـمِ الجهـازَ العضليَّ، ويدعمُ الجهازُ الهيكليُّ الجسـمَ ويكسـبُهُ شكلاً خاصًّا بِهِ، ويحمي العديدَ منْ أعضاءِ الجسـمِ الداخليةِ، ومنها القلبُ والرئتانِ والدماغُ.

والجهـازُ الهضمـيُّ مسـؤولٌ عـنْ هضـمِ الطعـامِ وامتصاصِه، ويسـاعدُه على ذلكَ أعضـاءٌ أخرَى، منها الكبدُ والبنكرياسُ والأوعيةُ الدمويةُ.

والجهازُ التنفُّسيُّ مسؤولٌ عنْ تزويدِ الجسمِ بالأكسجينِ بعمليـةِ الشـهيقِ، وإخراجِ ثاني أكسـيدِ الكربـونِ والماءِ بعمليةِ الزفيرِ.

نَشَاطٌ

تكاملُ عملِ أجهزةِ الجسمِ

١ **أجربُ.** أقيسُ نبضِي عندَما أكونُ مستريحًا . لقياسِ النبضِ أضغطُ بأطرافِ أصابعِي برفقٍ علَى معصمِي، كمَا فِي الشكلِ حتّى أشعرَ بالنبضِ، ثمّ أعُدُّ النبضاتِ في ٣٠ ثانيةً.

٢ أمشِي في مكانِي دقيقةً، وأقيسُ نبضِي في ٣٠ ثانيةً، وأسجلُ النتيجةَ.

٣ أهرولُ في مكانِي دقيقةً، وأقيسُ نبضِي في ٣٠ ثانيةً، وأسجلُ النتيجةَ.

٤ **أستعملُ الأرقامَ.** أمثّلُ البياناتِ التي جمعتُها برسمٍ بيانيٍّ لتوضيحِ العلاقةِ بينَ التغيرِ في عددِ النبضاتِ والنشاطِ الذي مارستُهُ.

ووظيفةُ جهازِ الدورانِ توزيعُ الدمِ على جميعِ خلايا الجسمِ ليحملَ إليها الغذاءَ والأكسجينَ ويخلّصَها منَ الفضلاتِ.

والجسمُ يتخلصُ منَ الفضلاتِ عنْ طريقِ الجلدِ والجهازِ البوليِّ؛ حيثُ يقومانِ بتنقيةِ الدمِ وتصفيتِه منَ الفضلاتِ.

أمّا الجهازُ العصبيُّ فهو المسؤولُ عنْ تنظيمِ جميعِ أنشطةِ الجسمِ.

أختبرُ نفسي

ألخصُ. ماذا يحدثُ للطعامِ في الجهازِ الهضميِّ للإنسانِ؟

١. يمضغ الطعام ويهضم جزئيا في الفم (النشويات) ثم يتم تحليله كيمياء في المعدة.

٢. يحدث مزيد من التحليل الكيميائي له في الأمعاء الدقيقة حيث يمتص الطعام المهضوم ويسري في الدم.

٣. يمتص الماء في الأمعاء الغليظة وإخراج فضلات المواد غير المهضومة.

التفكيرُ الناقدُ. ماذا يحدثُ للعضلاتِ لو لم تكنْ متصلةً بأوتارٍ معَ العظمِ؟

تفقد قدرتها على تحريك العظام.

نشاط

٥ **أستنتجُ** كيفَ تكامَلَ عملُ الجهازين الدورانيّ والعضليّ في جسمي؟

زيادة الحركة تتطلب المزيد من الطاقة فيعمل الجهاز الدوري على زيادة تدفق الدم المحمل بالأكسجين والمواد الغذائية لتصل إلى الخلايا وتتحرر الطاقة.

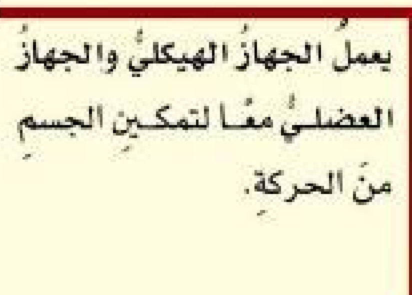


مراجعة الدرس

ملخّصٌ مصوّرٌ



يعملُ الجهازُ الهيكليُّ والجهازُ العضليُّ معًا لتمكينِ الجسمِ منَ الحركةِ.



يعملُ الجهازُ العصبيُّ وجهازُ الغددِ الصمَّاءِ معًا في حالاتِ الطوارئِ والإجهادِ.



يتكاملُ عملُ أجهزةِ جسمِ الإنسانِ للقيامِ بالعملياتِ الحيويةِ المختلفةِ.

أفكّرُ وأتحدّثُ وأكتبُ

١ **الفكرةُ الرئيسةُ:** كيفَ يعملُ جهازُ الدورانِ، والجهازُ التنفسيُّ والعصبيُّ والعضليُّ والهيكليُّ معًا على حمايةِ الأرنبِ منَ الثعلبِ؟

الجهاز العصبي: ينقل الإحساس بالخطر ويعمل على تنسيق حركة الأرجل للهرب.

جهاز الدوران: يوزع الدم المحمل بالغذاء من الجهاز الهضمي والأكسجين من الجهاز التنفسي إلى عضلات الأرجل.

٢ **المفرداتُ** تفرزُ الهرموناتُ في الجسمِ عنْ طريقِ **جهاز الغدد.**

٣ **ألخّصُ:** كيفَ ينظمُ الجهازُ العصبيُّ عملَ أجهزةِ جسمِ الأرنبِ لمساعدتهِ علَى التخلصِ منْ خطرٍ يهددُ حياتَه؟

إرسال الإحساس بالخطر إلى الدماغ.	إرسال الدماغ أوامر تنقل إلى الحبل الشوكي.	إرسال الحبل الشوكي أوامر إلى عضلات الأرجل.

↓

يركض الأرنب سريعاً ويهرب



التعاون

قالَ رسولُ اللهِ صلىَّ اللهُ عليهِ وسلمَّ: «مَثَلُ المؤمنينَ في توادهِّم وتراحُمِهم وتعاطُفهم كمثلِ الجسدِ الواحدِ؛ إذا اشتكَى منهُ عُضْوٌ تداعَى لهُ سائرُ الجسدِ بالسَّهرِ والحُمَّى». أكتبُ مقالاً عنْ أهميةِ التعاونِ في المجتمعِ مستشهدًا بأمثلةٍ من تكامُلِ عملِ أجهزةِ الجسمِ.

مراجعة الدرس

المَطْويّاتُ : أنظِّمُ أفكاري

أعملُ مطويةً كالمبيَّنة في الشكل ألخِّصُ فيها ما تعلّمْتُه عنِ الجهازِ الهيكليِّ والجهازِ العضليِّ والجهازِ العصبيِّ.



أفكِّرُ وأتحدَّثُ وأكتبُ

٤ **التفكيرُ الناقدُ.** كيفَ تساعدُ زيادةُ نبضاتِ القلبِ المخلوقَ الحيَّ على مواجهةِ الخطرِ؟

يتدفق دم أكثر إلى العضلات والدماغ ويزودهما بالطاقة الضرورية لمواجهة الخطر.

٥ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ :** أيُّ الأجهزةِ الآتيةِ يوفرُ القوةَ اللازمةَ لتحريكِ الجسمِ؟

أ. الجهازُ العضليُّ
ب. الجهازُ الدورانيُّ
جـ. الجهازُ العصبيُّ
د. جهازُ الغددِ الصمّاءِ

٦ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ :** أيٌّ ممّا يأتي لهُ هيكلٌ خارجيٌّ دعاميٌّ؟

أ. الأرنبُ
ب. الكلبُ
جـ. الجندبُ
د. السمكةُ

العُلُومُ وَالرِّيَاضِيَّاتُ

عددُ نبضاتِ القلبِ

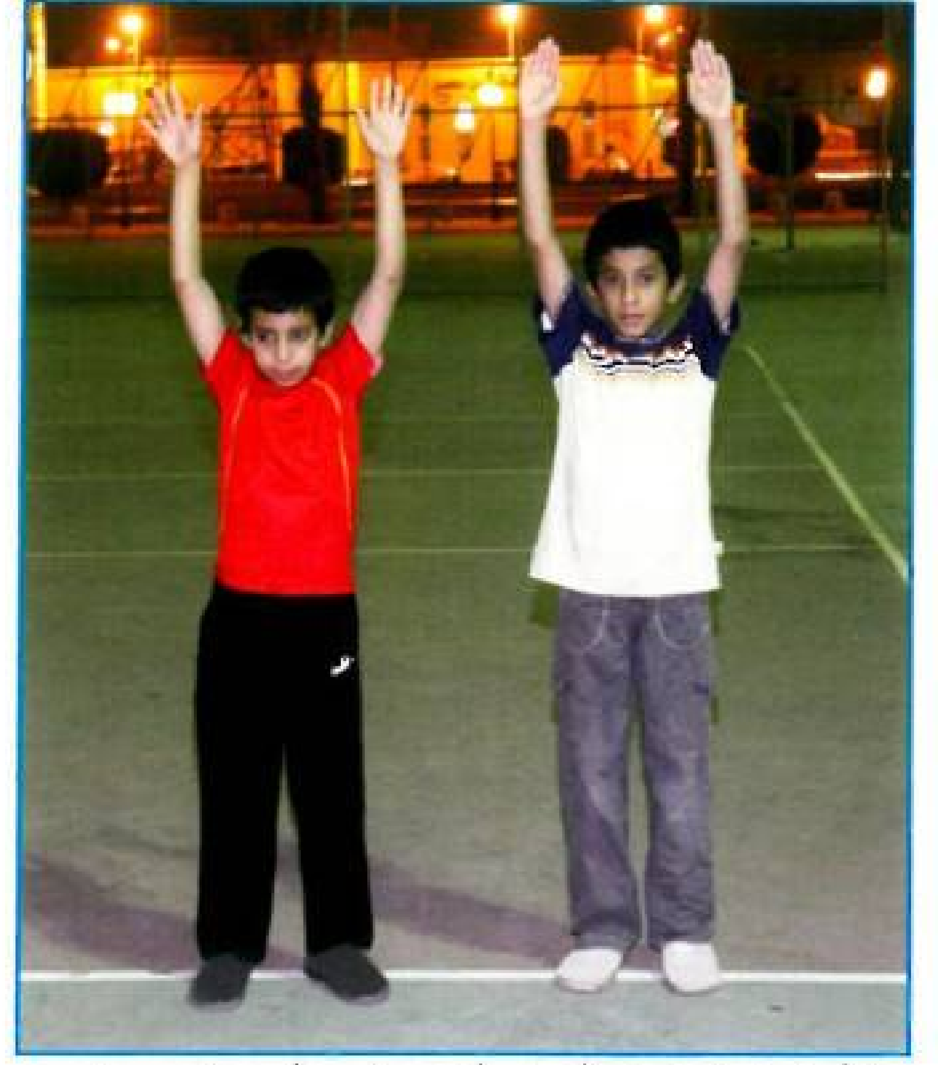
إذا علمْتَ أنّ معدلَ نبضاتِ القلبِ في الدقيقةِ ٨٠ نبضةً، فما عددُ نبضاتِ القلبِ في يومٍ واحدٍ؟

عدد الدقائق في اليوم الواحد = ٦٠ × ٢٤=١٤٤٠ دقيقة.

عدد نبضات القلب في اليوم الواحد = ٨٠× ١٤٤٠ = ١١٥٢٠٠ نبضة في اليوم.

كتابةٌ علميةٌ

المحافظةُ على الصحةِ



تنشّطُ التمارينُ الرياضيةُ المناسبةُ الجسمَ وتجعلُه يتمتّعُ بصحةٍ جيدةٍ.

تعملُ أجهزةُ جسمِ الإنسانِ بنظامٍ إلهيٍّ بديعٍ؛ حيثُ يقومُ كلُّ جهازٍ بأداءِ وظيفةٍ أوْ مجموعةٍ منَ الوظائفِ. وفي الوقتِ نفسِه يساعدُ كلُّ جهازٍ الأجهزةَ الأخرَى علَى القيامِ بوظائفِها. وتتوقّفُ صحّةُ الإنسانِ وحالتُه البدنيةُ علَى كفاءةِ أجهزةِ جسمِه؛ فإذَا ضعُفَ أحدُ هذهِ الأجهزةِ، أوْ قلّتْ كفاءتُه، فَسُرْعَانَ مَا تضعفُ صحّتُهُ. ولعلّنَا نشاهدُ كلَّ يومٍ أشخاصًا عدةً يعانونَ الخمولَ، ويَفتقرونَ إلَى اللياقةِ البدنيةِ، وقدْ نندهشُ عندَما نستمعُ إلى القائمةِ الطويلةِ منَ الأمراضِ التِي يعانونَها. إذنْ، ماذَا يمكنُ أنْ يفعلَ الناسُ ليحافظُوا على صحتِهم؟

الغذاءُ المتوازنُ

للغذاءِ أنواعٌ عديدةٌ؛ فمنْها مَا يزوّدُ الجسمَ بالطاقةِ، ومنهَا مَا يساعدُ علَى بناءِ الخلايَا، ومنْها ما يقِي منَ الأمراضِ. ويحتاجُ الإنسانُ - بحسَبِ عمرِهِ - إلى تناوُلِ أغذيةٍ مختلفةٍ منْ هذهِ الأنواعِ، بكميّاتٍ تناسبُ حاجاتِه. ويوفّرُ الغذاءُ المتوازنُ للإنسانِ ما يحتاجُ إليه منْ فيتاميناتٍ ومعادنَ وبروتيناتٍ وكربوهيدراتٍ وغيرِها. وهذَا الغذاءُ المتنوّعُ يساعدُهُ علَى المحافظةِ علَى وزنٍ طبيعيٍّ، كمَا يقلّلُ منْ تعرّضِهِ للأمراضِ المزمنةِ مثلِ السكّريِّ وضغطِ الدمِ المرتفعِ.

ممارسةُ التمارينِ الرياضيةِ

تتطلّبُ التمارينُ الرياضيةُ استخدامَ العضلاتِ فتزدادُ قوتُها، كما أنّها تُنشّطُ الدورةَ الدمويةَ وتساعدُ على نموِّ الأطفالِ بصورةٍ سليمةٍ. لكنَّ ممارسةَ التمارينِ الرياضيةِ العنيفةِ قدْ تسبّبُ الضررَ والأذى وخصوصًا للأطفالِ.



للغذاءِ مصدرانِ: نباتيٌّ وحيوانيٌّ.

نظافةُ الجسمِ

مـنْ طرقِ المحافظةِ على الجسمِ استمـرارُ المحافظةِ على النظافةِ الشخصيـةِ، ومنْ طرقِ المحافظةِ على نظافـةِ الجسمِ الاستحمامُ بالمـاءِ والصابـونِ؛ حيثُ يؤدي ذلـكَ إزالـةَ الأوسـاخِ والجراثيمِ المسبِّبةِ للأمراضِ، وإزالةَ العرَقِ وخلايا الجلدِ الميتةِ. كما أنّ قصّ الشعـرِ والأظافـرِ الطويلةِ وتنظيفَهـا يحمي الجسمَ مـنَ الإصابةِ بالأمراضِ. وزيارةُ الشخصِ للطبيبِ عندَما يشعرُ بالمرضِ تساعدُ على تشخيصِ الأمراضِ وتحديدِ العلاجِ المناسبِ لها، وبذلكَ تتمُّ المحافظةُ على صحةِ الجسمِ وحمايتُه منَ الأمراضِ.

النومُ

يعملُ النومُ على إراحةِ أجهزةِ الجسمِ، ويحافظُ على سلامةِ الجسمِ والعقلِ، ويحتاجُ الأطفالُ في الغالبِ إلى ثماني ساعاتٍ منَ النومِ على الأقلِّ، ويُفَضَّلُ أنْ أنامَ مبكرًا وأستيقظَ مبكرًا. إنّ مشاهدةَ التلفازِ ساعاتٍ طويلةً تؤثّرُ في فتراتِ نومي، كما تؤثّرُ في سلامةِ العينينِ.



قصُّ الأظافرِ يحمي الجسمَ منَ الإصابةِ بالأمراضِ.

الكتابةُ التوضيحيةُ

حتّى يكونَ عرضِي جيدًا:

- أطـوِّرُ الفكرةَ الرئيسـةَ منْ خـلالِ دعمِها بالحقائقِ والتفاصيلِ.
- ألخِّصُ المعلومـاتِ التِي حصلـتُ عليهَا منْ مصادرَ متنوِّعةٍ.
- أستخدمُ مفـرداتٍ معينةً لجعـلِ الأفكارِ مترابطةً.
- أتوصَّـلُ إلى النتائـجِ، اعتـمادًا علَى الحقائـقِ والمعلومـاتِ التِي جمعتُها.



أكتبُ عنْ

الكتابةُ التوضيحيةُ

أقرأُ نَصَّ (المحافظة على الصحةِ).

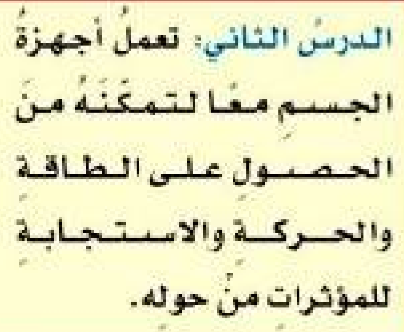
أختـارُ أحدَ العناوينِ الواردةِ فيهِ، وأبحثُ كيفَ يؤثرُ ذلكَ في سلامةِ أجهزةِ الجسمِ. أكتبُ تقريرًا يوضّحُ نتائجَ بحثي.

مراجعةُ الفصلِ الرابعِ

ملخّصٌ مصوّرٌ



الدّرسُ الأوّلُ: جميعُ الحيواناتِ لها أجهزةٌ وأعضاءٌ لتؤدّيَ وظائفَ محددةً.





الدرسُ الثاني: تعملُ أجهزةُ الجسمِ معًا لتمكّنَهُ منَ الحصولِ على الطاقةِ والحركةِ والاستجابةِ للمؤثراتِ منْ حولِه.

المَطْويّاتُ : أنظّمُ أفكاري

ألصقُ المطويّاتِ التي عملتُها في كلِّ درسٍ على ورقةٍ كبيرةٍ مقوّاةٍ. وأستعينُ بهذهِ المطوياتِ على مراجعةِ ما تعلّمتُهُ في هذا الفصلِ.



المفـــردات

أُكْمِلُ كُلًّا منَ الجُملِ التاليةِ بالمفردةِ المناسبةِ:

- الجهازُ العضليُّ
- التنفس
- جهازُ الغددِ الصمِّ
- الثابتةِ درجةِ الحرارةِ
- الإخراجُ
- الجهازُ الهيكليُّ

١ يتحرّكُ الجسمُ بفعلِ قوةٍ ينتجُها ......الجهاز العضلي.

٢ الهرموناتُ موادٌّ كيميائيةٌ يفرزُها ......جهاز الغدد الصم.

٣ يساعدُ الجلدُ والعرقُ علَى المحافظةِ علَى درجاتِ حرارةِ أجسامِ الحيواناتِ ......الثابتة درجة الحرارة.

٤ ......الإخراج...... عمليةٌ يتخلصُ فيها الجسمُ منَ الفضلاتِ التي يكوّنُها.

٥ ......الجهاز الهيكلي...... يتكوَّنُ منَ العظامِ والأوتارِ والأربطةِ.

٦ ......التنفس...... عمليةٌ تمكّنُ الجسمَ منَ التزوُّدِ بالأكسجينِ والتخلُّصِ منْ ثاني أكسيدِ الكربونِ.

أُجيبُ عَنِ الأَسْئِلَةِ التَّالِيَةِ:

٧ **المشكلةُ والحلُّ** كيفَ يتمُّ تنقيةُ الدمِ منْ ثاني أكسيدِ الكربونِ وتزويدُه بالأكسجينِ في جسمِ الإنسانِ؟

يتم تبادل الغازات في الرئة وفي داخل الحويصلات الهوائية ينتقل الأكسجين من تجويف الحويصلات إلى الدم في نفس الوقت الذي يتخلص الدم من غاز ثاني أكسيد الكربون الذي يخرج مع هواء الزفير. يتخلص الجسم من باقي الفضلات عن طريق الجلد والجهاز البولي حيث يقومان بتنقية الدم من الفضلات.

٨ **ألخصُ** التكاملَ في عملِ الجهازِ الهيكليِّ والجهازِ العضليِّ في حركةِ الجسمِ.

ترتبط عضلات الجهاز العضلي بعظام الجهاز الهيكلي حيث أن انقباض وانبساط العضلات يؤدي إلى تحريك العظام فيتحرك الجسم.

٩ **أقارنُ.** ما الفرقُ بينَ الجهازِ الهضميِّ في الفقارياتِ والجهازِ الهضميِّ في دودةِ الأرضِ؟

الجهاز الهضمي في دودة الأرض	الجهاز الهضمي في الفقاريات
بها معدة وقانصة بدلاً من المعدة.	بها معدة.
أمعاءها مستقيمة وغير مطوية ولا يوجد بها أمعاء دقيقة وأمعاء غليظة.	بها أمعاء دقيقة وأمعاء غليظة والأمعاء كثيرة التعرجات.

١٠ **التفكيرُ الناقدُ.** هلْ تستطيعُ السحالي العيشَ في المناطقِ القطبيةِ الباردةِ؟ ولماذَا؟

لا تستطيع؛ لأنها من ذوات الدم البارد ولا تحرق الكثير من الغذاء لتوليد حرارة الجسم ولا تستطيع أن تحتفظ بدرجة حرارة جسمها دافئة تلقائيًا.
كما أنها تعتمد على ضوء الشمس في التدفئة.

١١ **الكتابةُ الوصفيةُ.** أصفُ نوعَيْ أجهزةِ الدورانِ في أجسامِ المخلوقاتِ الحيةِ.

يوجد في أجسام المخلوقات الحية نوعين من أجهزة الدوران وهي:

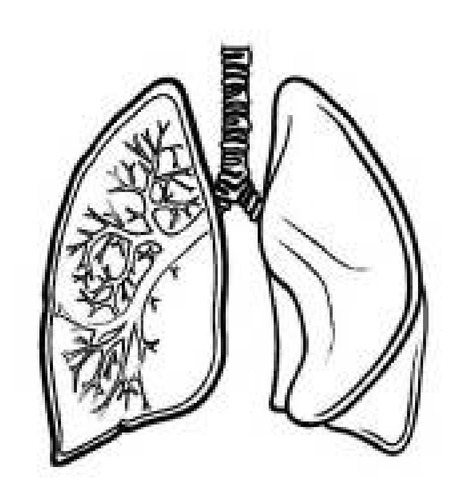
أجهزة الدوران المفتوحة: يتم فيها دفع القلب الدم مباشرة إلى جيوب خاصة في أنسجة الجسم ليتم تبادل المواد مباشرة مع الخلايا.

أجهزة الدوران المغلقة: يتم فيها دفع القلب للدم من خلال شبكة من الأوعية الدموية التي لا يستطيع الدم مغادرتها ويتم تبادل المواد مع الأنسجة من خلال انتشارها عبر جدران الأوعية الدموية.

١٢ **صـوابٌ أمْ خطـأٌ.** تتبادَلُ البرمائيـاتُ الغازاتِ معَ البيئـةِ المحيطةِ عنْ طريقِ رئاتهـا فقطْ. هلِ العبارةُ صحيحة أمْ خاطئةٌ؟ أفسِّرُ إجابتي.

العبارة خاطئة؛ حيث تتبادل صغار البرمائيات الغازات بوساطة الخياشيم والجلد. ومعظم البرمائيات عند بلوغها تستخدم الرئات وتستمر في استخدام جلدها لتبادل الغازات.

١٣ **اختـارُ الإجابـةَ الصحيحـةَ:** مَـا الجهـازُ الذي يمثِّلُه الشكلُ التالي؟



أ. الدورانيُّ ب. التنفُّسيُّ
جـ. الهضمِيُّ د. العصبيُّ

الفكرةُ العامةُ

١٤ مـا أجهـزةُ الجسـمِ التـي تسـاعدُ الحيواناتِ على البقاءِ على قيدِ الحياةِ؟

يؤدي كل من الجهاز التنفسي والهضمي والدوري والعضلي والهيكلي والإخراجي دورا في بقاء الحيوانات على قيد الحياة.

التقويمُ الأدائيُّ

تنوُّعُ الأجهزةِ الحيويةِ

الهـدفُ: أتعـرفُ تنـوُّعَ بعـضِ الأجهـزةِ الحيويـةِ في الحيواناتِ.

ماذا أعملُ؟

١. أقـومُ بزيـارةٍ لحديقـةِ حيوانـاتٍ أوْ محميـةٍ طبيعيةٍ، وألاحظُ أنواعًا مختلفةً منَ الحيواناتِ.

٢. أكتـبُ قائمـةً بهـذهِ الحيوانـاتِ تتضمَّـنُ خمسـةَ حيواناتٍ تشـملُ ثديياتٍ وزواحـفَ ومفصلياتٍ. وأجمعُ صورًا أوْ أرسمُ الحيواناتِ التي اخترتُها.

٣. عندَمـا أعودُ منَ الرحلةِ أبحثُ عـنْ مراجعَ علميةٍ تتعلَّـقُ بخصائـصِ هـذهِ الحيوانـاتِ، ومعلومـاتٍ فريدةٍ عنْها تتضمنُ وصفًا لهيكلِ الحيوانِ، وجهازهِ الدورانيِّ.

٤. أنظمُ الصورَ والمعلوماتِ في مطويةٍ، وأعرضُها على زملائي.

أحلِّلُ النتائجَ

◄ هـلْ هنـاكَ تشـابهٌ أو اختـلافٌ فيما بـينَ الأجهزةِ الحيويةِ التي تعرَّفتُها في هذهِ الحيواناتِ؟

نموذجُ اختبارٍ

أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ:

١ أيُّ العملياتِ الآتيةِ مسؤولةٌ عنْ تحويلِ الموادِّ الغذائيةِ المعقّدةِ إلى موادَّ بسيطةٍ يمكنُ للخلايا الاستفادةُ منها؟

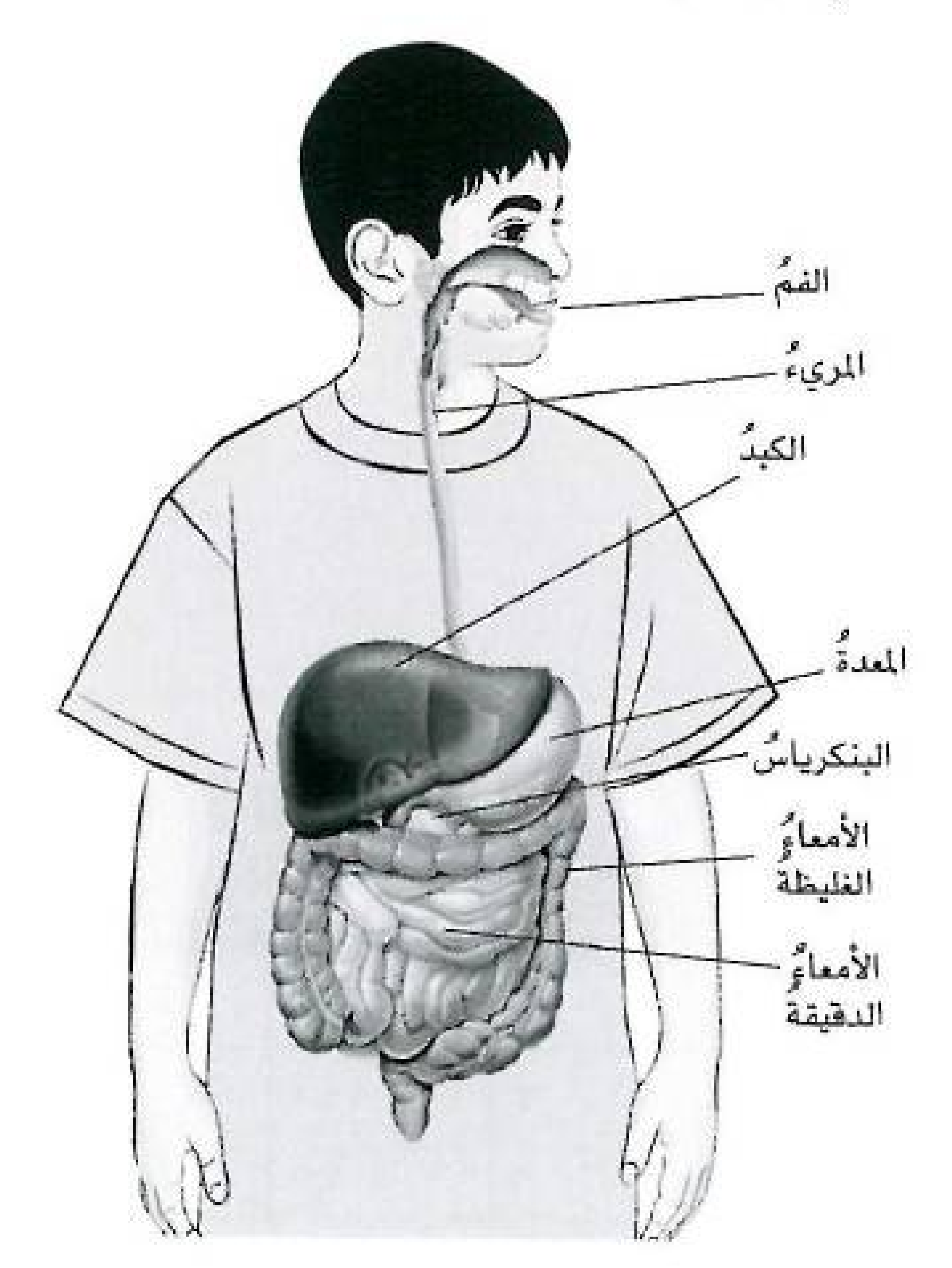
أ. التنفّسُ.

ب. الهضمُ.

ج. الدورانُ.

د. الإخراجُ.

٢ يمثّلُ الشكلُ الآتي بعضَ أجزاءِ الجهازِ الهضميِّ في الإنسانِ:



إلى أينَ يتّجهُ الطعامُ بعدَ هضمِهِ جزئيًّا في المعدةِ؟

أ. إلَى الكبدِ.

ب. إلَى المريءِ.

ج. إلَى البنكرياسِ.

د. إلَى الأمعاءِ الدقيقةِ.

٣ أيُّ الأجهزةِ الآتيةِ مسؤولٌ عنْ نقلِ الأكسجينِ والجلوكوزِ والفضلاتِ في الجسمِ؟

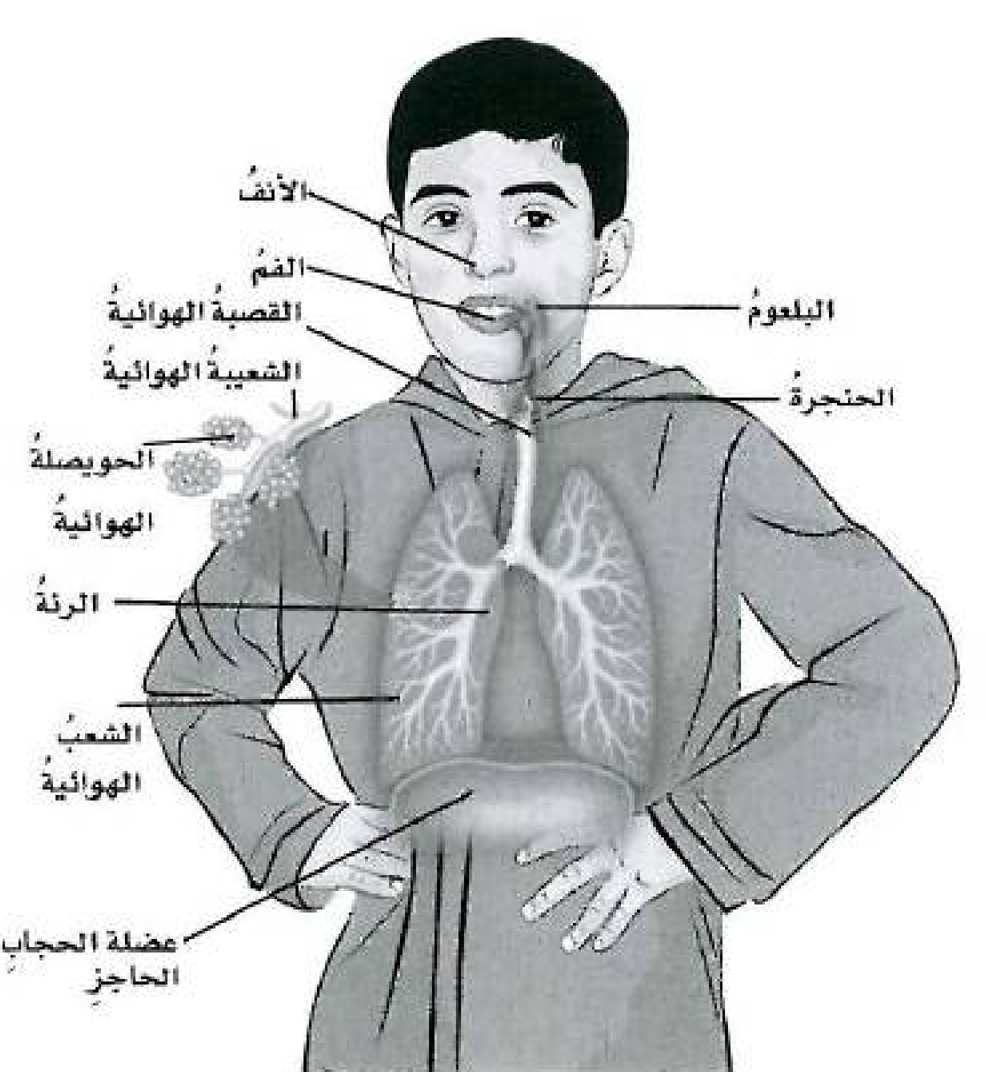
أ. الجهازُ الهضميُّ.

ب. الجهازُ التنفسيُّ.

ج. جهازُ الإخراجِ.

د. جهازُ الدورانِ.

٤ يمثّلُ الشكلُ التالي بعضَ أجزاءِ الجهازِ التنفسيِّ في الإنسانِ:



أيُّ الأجزاءِ المبيّنةِ في الشكلِ ينبسطُ وينقبضُ لتنظيمِ عمليةِ التنفسِ؟

أ. الأنفُ.

ب. الفمُ.

ج. القصبةُ الهوائيةُ.

د. الحجابُ الحاجزُ.

٥ ما العمليةُ التي تتمُّ في جسمِ الحيوانِ لإطلاقِ الطاقةِ المختزنةِ في جزيئاتِ الجلوكوزِ؟

أ. التنفّسُ.

ب. الهضمُ.

ج. الدورانُ.

د. الإخراجُ.

٦ أيُّ الأجهزةِ الآتيةِ يفرزُ الهرموناتِ مباشرةً في الدمِ؟

أ. الجهازُ الهضميُّ.

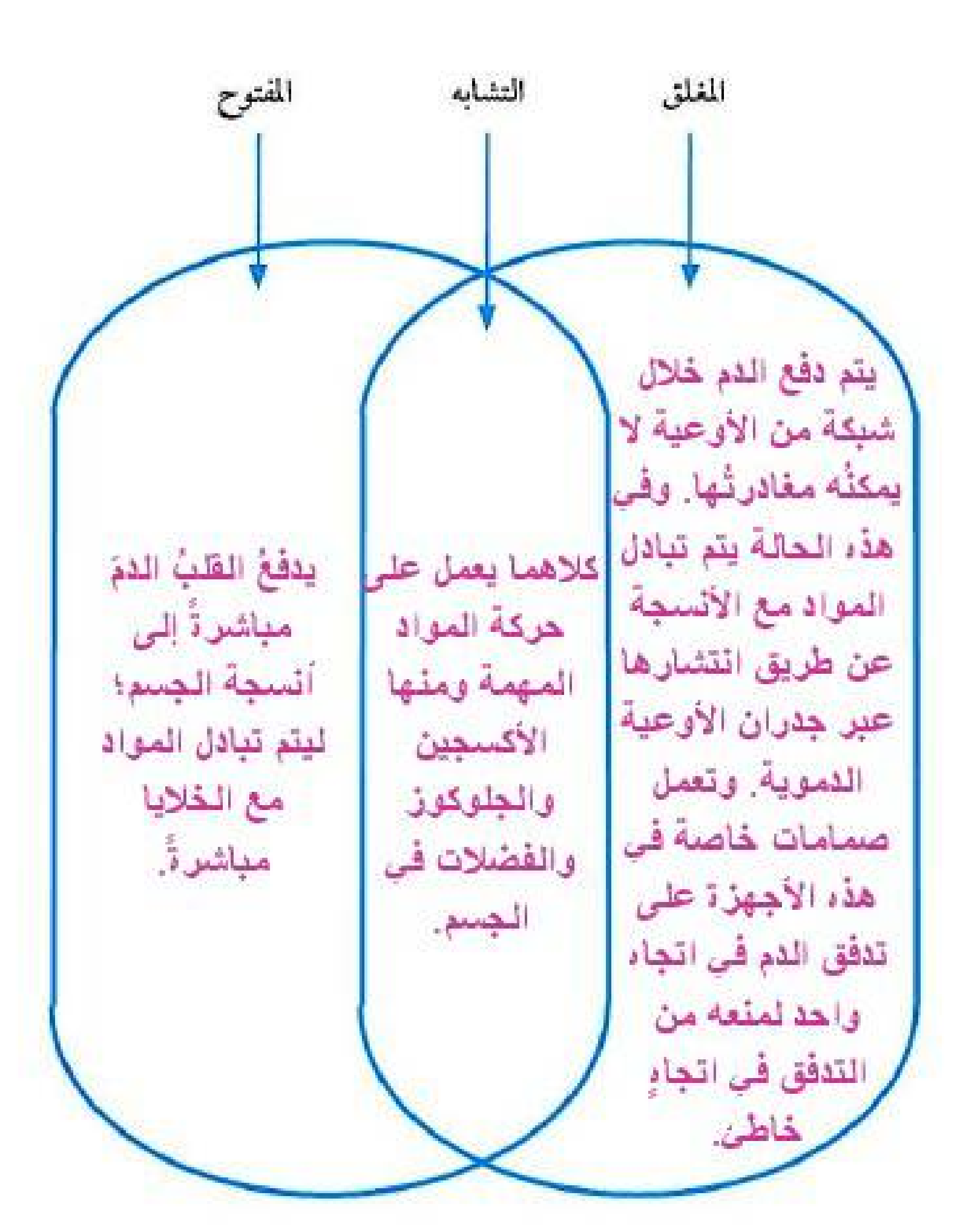
ب. الجهازُ التنفّسيُّ.

ج. الجهازُ العصبيُّ.

د. الغُددُ الصماءُ.

أجيبُ عنِ الأسئلةِ التاليةِ:

٧ فيمَ يختلفُ جهازُ الدورانِ المغلقُ عنْ جهازِ الدورانِ المفتوحِ، وفيمَ يتشابهانِ؟ أنظمُ إجابتي في المخططِ التالي:



أتحقَّقُ منْ فهمي

السؤالُ	المرجعُ	السؤالُ	المرجعُ
١	٩٦	٢	٩٧
٣	١٠٠	٤	٩٩
٥	٩٨	٦	١١٠
٧	١٠٠	٨	١٠٢
٩	٩٧		

٨ كيفَ تساعدُ الرئتانِ الجسمَ عَلَى التخلّصِ منَ الفضلاتِ؟

عملية الزفير التي تقوم بها الرئتان تُساعد الجسم على التخلص من الفضلات، ومنها ثاني أكسيد الكربون والماء الناتجان عن عملية التنفس الخلوي.

٩ كيفَ تقومُ الأنواعُ المختلفةُ منَ اللافقارياتِ بعمليةِ الهضمِ؟

تستخدم اللافقاريات طرائق عدة لهضم الطعام والتخلص من الفضلات:

- الإسفنجيات تستخلصُ غذاءَها من المواد العالقة في الماء وتصفِّيه ممَّا فيه، عند مروره خلال الثقوب في أجسامها.
- في أنواع أخرى من اللافقاريات - ومنها اللاسعات والديدان المفلطحة - يدخل الغذاء إلى تجويف هضمي في جسم الحيوان من فُتحةٍ خاصةٍ؛ حيث تقوم خلايا متخصصة في هذا التجويف بهضم الغذاء وامتصاص المواد المغذية، ثم يتم التخلص من الفضلات عبر الفتحة نفسها.
- بعض الأجهزة الهضمية في أنواع أخرى من اللافقاريات تتكون من أنبوبين، أحدهما يمرُّ في الآخر، ولدودة الأرض هذا النوع من الأجهزة الهضمية، ولهذا فإنَّ الجهاز في دودة الأرض مثلًا له فتحتان، واحدة لابتلاع الغذاء، والأخرى للتخلص من الفضلات.

